

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk menyediakan bahan perbandingan dan referensi guna penyempurnaan penelitian ini. Selain itu, untuk menghindari kemungkinan kesamaan dengan penelitian ini, peneliti mencantumkan studi-studi terdahulu dalam tinjauan pustaka sebagai berikut:

##### 1. Penelitian Kaushik Gaurav (2019)

Penelitiannya berjudul “Progressive Web App - The Future of Web Development”. Kemampuan web modern untuk memberikan pengalaman seperti aplikasi *native* dibahas dalam penelitian ini. PWA dirancang untuk mengatasi kelemahan aplikasi *native* dengan memungkinkan pengguna untuk menggunakan aplikasi langsung dari web tanpa perlu mengunduh dan menginstal aplikasi. Ruang lingkup penelitian ini mencakup analisis teknologi PWA, termasuk penggunaan *Service Workers*, *web app manifest*, dan *IndexedDB*, serta bagaimana teknologi ini dapat diterapkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengilustrasikan bagaimana *Progressive Web App* (PWA) dapat meningkatkan retensi pengguna dan kinerja aplikasi web. Manfaat penelitian ini termasuk pengurangan kompleksitas dalam pemeliharaan aplikasi mobile dan peningkatan kecepatan dan efisiensi akses aplikasi.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa PWA memiliki beberapa keunggulan signifikan dibandingkan dengan aplikasi *native*. Beberapa poin penting dari hasil penelitian ini adalah:

- a. PWA memberi pengalaman pengguna yang lebih cepat dengan caching data, memungkinkan aplikasi dibuka dengan cepat tanpa bergantung pada koneksi internet.
- b. PWA memberikan pengalaman yang mirip dengan aplikasi *native* dan memiliki akses ke fungsi *native* seperti *push notifications*.
- c. PWA dapat meningkatkan *engagement* pengguna dengan menawarkan pengalaman yang cepat dan responsif, serta dengan menyediakan fitur seperti *push notifications* dan *background sync*.
- d. PWA memberikan kemudahan dalam pengembangan dan pemeliharaan yang lebih baik dibandingkan aplikasi *native*.

Penelitian ini juga menunjukkan beberapa contoh penerapan sukses PWA, seperti pada AliExpress, Flipkart, dan Forbes, yang semuanya mengalami peningkatan signifikan dalam konversi pengguna, *engagement*, dan durasi penggunaan aplikasi. AliExpress mencatat peningkatan 104% dalam konversi pengguna baru, Flipkart mencatat peningkatan 70% dalam konversi, dan Forbes mencatat peningkatan 43% dalam sesi per pengguna.

## 2. Penelitian Aishwarya Bhilare, dkk (2019)

Penelitiannya berjudul “Progressive Web App (PWA) for Organization System”. Penelitian ini membahas terkait implementasi *progressive web apps* (PWA) dalam sistem organisasi, dengan fokus pada sistem belanja online. PWA dirancang untuk mengatasi beberapa kelemahan aplikasi *native*, seperti ketergantungan pada koneksi jaringan yang stabil dan kebutuhan memori yang besar. Ruang lingkup penelitian ini mencakup analisis teknologi PWA, seperti penggunaan *Service Workers* dan *Application Shell*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem belanja online yang inovatif menggunakan PWA, yang dapat beroperasi secara offline dan memberikan pengalaman pengguna yang mirip dengan aplikasi *native*. Manfaat penelitian ini termasuk peningkatan aksesibilitas dan kinerja aplikasi, serta pengurangan kompleksitas dalam pemeliharaan aplikasi.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa PWA memiliki beberapa keunggulan signifikan dibandingkan dengan aplikasi *native*. PWA dapat diinstall sebagai launcher aplikasi, beroperasi tanpa koneksi internet, dan juga membantu pengguna mendapatkan pengalaman yang lebih baik dengan memanfaatkan fitur-fitur seperti push notifications dan splash screen. Sistem belanja online yang dikembangkan menggunakan PWA meningkatkan efisiensi dan *engagement* pengguna. Penggunaan *Service Workers* untuk *caching* dan sinkronisasi *background* memungkinkan aplikasi berfungsi dengan baik bahkan di kondisi jaringan yang buruk atau tidak stabil. PWA juga memungkinkan pengguna untuk mengakses aplikasi dengan cepat dan tanpa perlu mengunduh aplikasi melalui *app market*.

### 3. Penelitian Konstantinos I. Roumeliotis dan Nikolaos D. Tselikas (2022)

Penelitiannya berjudul “Evaluating Progressive Web App Accessibility for People with Disabilities”. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas aksesibilitas *progressive web apps* (PWA) bagi penyandang disabilitas. Ruang lingkup penelitian mencakup tinjauan sistematis tentang teknologi PWA dan aksesibilitas web, serta evaluasi efektivitas PWA dalam menyediakan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menilai apakah PWA dapat memberikan aksesibilitas yang lebih baik dibandingkan dengan web konvensional, dengan menguji pemenuhan PWA terhadap pedoman aksesibilitas yang ada, seperti WCAG 2.2. Manfaat penelitian ini meliputi peningkatan pemahaman tentang bagaimana PWA dapat meningkatkan aksesibilitas web.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa PWA tidak secara default sepenuhnya *accessible*, tetapi PWA lebih unggul dalam hal aksesibilitas dibandingkan dengan web konvensional. Beberapa poin penting dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Pengujian dengan 10 *tool* evaluasi aksesibilitas, PWA menunjukkan kesalahan yang lebih sedikit dibandingkan dengan situs web konvensional.
- b. PWA lebih baik dalam hal kinerja dan optimasi mesin pencari.
- c. Setiap alat evaluasi aksesibilitas memiliki batasan sendiri dan menampilkan hasil yang berbeda.
- d. Meski tidak sepenuhnya *accessible* secara *default*, PWA dapat lebih dioptimalkan untuk aksesibilitas melalui audit manual dan otomatis.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa PWA memiliki keunggulan dalam hal kinerja, optimasi mesin pencari, dan dukungan terhadap pedoman aksesibilitas

jika dibandingkan dengan web konvensional. Namun, penting bagi pengembang web untuk melakukan audit manual dan otomatis untuk mencapai aksesibilitas yang sebenarnya.

#### 4. Penelitian Veronica Aguirre, dkk (2020)

Penelitiannya berjudul “PWA and TWA: Recent Development Trends”. Penelitian ini menyajikan analisis pendekatan yang baru muncul untuk pengembangan aplikasi seluler, yang disebut *Progressive Web Apps* atau PWA, sebagai alternatif baru untuk pendekatan yang ada. Selain itu, dasar-dasar TWA (*Trusted Web Activities*), yang digunakan sebagai pelengkap PWA, juga diperkenalkan.

Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan bahwa PWA memiliki potensi baik sebagai pendekatan pengembangan yang solid. Dimaksimalkan dengan pendistribusian melalui *app market* Google Play Store menggunakan teknologi TWA. Ada pula beberapa poin yang menjadikan PWA pendekatan baru pengembangan aplikasi yang baik, seperti berikut:

- a. Dapat diinstall sebagai *launcher* aplikasi
- b. Dapat dieksekusi dari *launcher* aplikasi
- c. Dapat beroperasi tanpa koneksi internet
- d. Meningkatkan *user experience*
- e. Mendapatkan beberapa fitur aplikasi *native*, seperti *push notifications*

#### 5. Penelitian Mohamed Abdal Mohsin Masaad Alsaid, dkk (2021)

Penelitiannya berjudul “A Comparative Analysis of Mobile Application Development Approaches”. Penelitian ini membahas peningkatan signifikan dalam

pengembangan aplikasi *mobile* selama dekade terakhir dan membandingkan dua pendekatan utama dalam pengembangan aplikasi *mobile*, yaitu *native* dan *cross-platform*. Ruang lingkup penelitian mencakup analisis perbandingan mendalam dengan mengembangkan aplikasi *mobile* menggunakan kedua pendekatan tersebut, dimana eksperimen dilakukan pada sistem operasi Android dan iOS. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode mana yang memiliki kinerja yang lebih baik, kegunaan, dan dukungan. Manfaat dari penelitian ini adalah menyediakan panduan bagi pengembang dalam memilih pendekatan terbaik untuk pengembangan aplikasi *mobile*, dan menggambarkan perbedaan dan keunggulan fundamental dari masing-masing pendekatan.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kedua pendekatan, *native* dan *cross-platform*, memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada kebutuhan dan jenis aplikasi yang dikembangkan. Beberapa poin penting dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Kinerja aplikasi *native* menunjukkan penggunaan CPU sebesar 3% sedangkan aplikasi *cross-platform* (Flutter) menggunakan CPU sebesar 5.5%.
- b. Lisensi dan Biaya dari pendekatan *native* menggunakan lisensi Apache 2.0 untuk Android, sedangkan Flutter juga bersifat *open-source*.
- c. Pengembangan *native* memberikan akses langsung ke semua fitur *platform* yang tersedia, sedangkan Flutter memberikan akses terbatas tetapi memungkinkan pengembangan fitur khusus melalui *message passing*.

- d. Pendekatan *native* didukung langsung oleh *platform* masing-masing, sedangkan kelangsungan Flutter tergantung pada keberhasilannya dan dukungan dari komunitas serta pencipta.
- e. Aplikasi *native* memberikan tampilan dan nuansa yang paling autentik, namun Flutter berhasil mengadaptasi desain material untuk Android dan Cupertino untuk iOS.
- f. Pengembangan *native* menggunakan Android Studio yang kaya fitur, sementara Flutter dapat diintegrasikan dengan Android Studio dan memiliki instalasi SDK yang mudah.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa dalam beberapa situasi, pengembangan *cross-platform* lebih efisien dalam hal biaya dan kecepatan pengembangan, sementara pengembangan *native* unggul dalam hal kinerja dan akses ke fitur spesifik *platform*.

#### 6. Penelitian Grace Levina Dewi, dkk (2020)

Penelitiannya berjudul “Pemanfaatan *Progressive Web Apps* Pada Web Akuntansi”. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi akuntansi yang menangani reliabilitas data, termasuk mengirimkannya ke user dengan cepat dan akurat.

Penerapan PWA ini diuji coba dengan dua metode, yaitu pengujian kinerja dan kemampuan. Hasil uji coba fungsi menunjukkan bahwa web akuntansi dengan PWA berjalan dengan kecepatan yang hampir sama dengan aplikasi *native*, tetapi pengalaman pengguna PWA lebih baik daripada aplikasi *native*.

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Progressive Web Apps* (PWA) adalah teknologi internet yang digunakan untuk memecahkan masalah reliabilitas data, seperti yang ditunjukkan oleh fitur file caching, caching runtime, dan sync background. Fitur ini harus digunakan oleh generasi web aplikasi selanjutnya karena dapat meningkatkan kecepatan load website.
- b. Hasil uji coba *benchmark* Lighthouse menunjukkan pemanfaatan *Progressive Web Apps* (PWA) sebesar 91%, kemudahan (*Accessibility*) sebesar 89%, dan *Best Practice* (efisiensi penggunaan website) sebesar 94%.
- c. Fitur Background Sync tidak berjalan dengan baik. Sebuah permintaan sebelum dan setelah telah diuji offline. Dengan menggunakan CORS (Cross Origin Resource Sharing) Quasar Framework yang ada, masalah ini dapat diselesaikan.

Sedangkan penelitian saat ini dilakukan oleh peneliti, seperti yang tercantum di bawah ini:

Penelitian berjudul "*Implementasi Web Menggunakan Progressive Web Apps dan Trusted Web Activities guna Membantu Wisatawan*". Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang lebih fokus pada analisis teknologi PWA secara umum atau penerapannya di sektor e-commerce, penelitian ini akan mengimplementasikan teknologi PWA dan TWA secara khusus untuk membantu wisatawan dalam memperoleh informasi wisata dan mengelola aktivitas perjalanan mereka. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya

memperluas pemahaman tentang teknologi PWA dan TWA, tetapi juga menunjukkan manfaat praktisnya dalam konteks pariwisata.

## 2.2 Teori Terkait

### 1. *Progressive Web Apps (PWA)*

PWA, atau Aplikasi Web Progresif, adalah jenis aplikasi perangkat lunak yang dapat diakses melalui web dan dibuat dengan menggunakan teknologi web konvensional seperti HTML, CSS, dan JavaScript. Aplikasi ini dirancang untuk berfungsi di berbagai *platform* dengan *browser* desktop dan seluler standar. PWA sepenuhnya berbasis web tetapi memberikan pengalaman pengguna yang mirip dengan aplikasi native, berbeda dengan aplikasi hybrid yang menggabungkan elemen aplikasi native dan web. Kemampuan untuk beroperasi secara offline atau dengan koneksi internet yang lemah serta performa yang halus, termasuk animasi, adalah beberapa fitur PWA. Tidak ada instalasi yang diperlukan untuk aplikasi ini, tetapi ikonnya dapat ditempatkan di layar utama perangkat untuk lebih mudah diakses. (Anna Erdiawan, 2018)

### 2. *Trusted Web Activities (TWA)*

TWA menampilkan *browser* Chrome dengan layar penuh di dalam aplikasi Android tanpa UI *browser*. TWA menawarkan keuntungan unik saat Anda membutuhkan kinerja dan fitur Chrome di aplikasi Anda dalam mode layar penuh. TWA sangat bagus untuk menyertakan konten web layar penuh dalam aplikasi Android dimana memerlukan fitur Chrome yang tidak tersedia di *WebView*. (Peter Mclachlan, 2019)

### 3. *Workbox*

Pengembangan *Progressive Web Apps* (PWA) dapat difasilitasi oleh kumpulan literatur dan alat yang tersedia untuk menghasilkan berkas pekerja layanan, serta untuk melakukan *precaching*, *routing*, dan *runtime caching*. *Workbox* adalah alat yang sangat bermanfaat yang dirancang untuk menyederhanakan penulisan kode PWA, sintaksnya yang sederhana dan mudah digunakan memungkinkan pengembang mengimplementasikan berbagai fitur PWA tanpa harus menulis kode yang kompleks. *Workbox* membuat pengembangan PWA lebih mudah karena menyederhanakan *caching* dan pekerjaan karyawan layanan. (Jeff Posnick, 2017)

### 4. *Bubblewrap*

*Bubblewrap* adalah sebuah *tool* yang dikembangkan oleh Google yang digunakan untuk menghasilkan aplikasi *Trusted Web Activities* (TWA). TWA memungkinkan aplikasi web untuk diintegrasikan ke dalam aplikasi Android, memberikan pengalaman pengguna yang konsisten antara situs web dan aplikasi asli. *Tool* ini menyediakan berbagai fitur seperti *signing* aplikasi, pengelolaan sertifikat, dan konfigurasi manifest JSON untuk memastikan aplikasi web berfungsi dengan baik sebagai aplikasi Android. (Google Developers, 2019)

## 5. IndexedDB

IndexedDB memungkinkan penyimpanan data secara permanen di peramban, sehingga aplikasi PWA dapat berfungsi tanpa koneksi ke server. Dengan menggunakan IndexedDB, aplikasi dapat beroperasi dengan lebih cepat karena tidak perlu terus-menerus mengakses informasi dari jaringan internet. IndexedDB mendukung penyimpanan data dalam format terstruktur dengan kapasitas yang cukup besar dan menyediakan API pencarian berbasis indeks yang efisien untuk memudahkan pengambilan data yang diperlukan. (Raymond Camden, 2013)

## 6. *Cache*

Cache adalah metode penyimpanan sementara yang digunakan untuk menyimpan data, seperti gambar dan halaman HTML dari situs web, sehingga *bandwidth* dan beban server dikurangi. Secara sederhana, cache adalah teknologi yang dimaksudkan untuk mempercepat pemuatan halaman web sehingga pengguna dapat mengakses konten dengan lebih cepat. Ini tidak sama dengan *cookies*, yang merekam jejak dan aktivitas pengguna saat mereka berselancar di internet. Karena setiap permintaan data harus diproses ulang oleh server, tanpa cache, waktu yang diperlukan untuk menampilkan halaman web mungkin lebih lama. (Ilham Mubarok, 2018)

## 7. *Service Worker*

*Service Worker* adalah *web worker* yang mengimplementasikan proxy jaringan yang dapat diprogram yang dapat menanggapi permintaan web/HTTP dari dokumen utama. Ia mampu memeriksa ketersediaan server jauh dan konten cache saat server itu tersedia, dan menyajikan konten itu nanti ke dokumen. *Service*

*Worker*, seperti *web worker* lainnya, bekerja secara terpisah dari konteks dokumen utama. *Service Worker* dapat menangani *push notifications* dan menyinkronkan data di *background*, menyimpan cache atau mengambil permintaan sumber daya, mencegat permintaan jaringan dan menerima pembaruan terpusat secara independen dari dokumen yang mendaftarkannya, bahkan ketika dokumen itu tidak dimuat. (Google Developers, 2019)