

Implementasi Progressive Web Application Dalam Merancang Toko Online Pada Studio Mask

Aurea Firanda Khatami, Rusmanto Lianto
STMIK Pontianak, Jl. Merdeka No.372 Pontianak,0561-735555
Jurusan Teknik Informatika, STMIK Pontianak, Pontianak
e-mail: aureafirandaa@gmail.com, rusmanto.lianto@stmikpontianak.ac.id

Abstrak

Progressive web apps merupakan metode pengembangan perangkat lunak terbaru yang memungkinkan pengguna merasakan pengalaman menggunakan aplikasi mobile melalui browser. Konsep yang digunakan adalah user engagement, speed atau kecepatan, dan realibility. Salah satu dari ciri khas PWA adalah instant loading. Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan webiste toko online berbasis mobile dengan teknologi PWA yang dapat dipergunakan dengan mudah oleh konumen. Berbasis mobile dengan PWA dimaksudkan agar pengguna dapat dengan mudah mengakses informasi produk sekalipun kondisi koneksi jaringan internet mengalami gangguan. Website toko online dikembangkan dengan mengacu pada metode perancangan Web Development Life Cycle (WDLC). Metode ini menekankan pada proses pembuatan aplikasi berdasarkan pembuatan prototype, iterasi, dan feedback yang berulang-ulang. Bahasa pemrograman yang dipergunakan adalah bahasa PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) dan database menggunakan My Structured Query Language (MySQL) Server. Pemodelan perangkat lunak menggunakan Unified Modeling Language (UML). Website yang dikembangkan dengan menggunakan teknologi web Progressive Web Application (PWA) mampu mempercepat dalam mejalanakn website pada perangkat mobile dan telah terbukti bisa dijalankan pada perangkat smartphone layaknya aplikasi mobile native seperti android. Penelitian kedepannya perlu juga dipadukan dengan teknik bootstrap agar semakin meningkatkan kinerja dari website. Setiap pemrograman web, harus menggunakan library progressive agar mampu menghasilkan tampilan yang responsif terhadap berbagai jenis perangkat.

Kata kunci: Website Online, Progressive Web Apps

Abstract

Progressive web apps are the latest software development methods that enable users to experience using mobile applications through browsers. The concept used was the user engagement, speed or speed, and realibility. One of the characteristics of pwa is instant loading. As for what the aim in this study is to produce webiste online and mobile-based stores with pwa technology that can be easily used by the conspiracy. A mobile device with pwa is intended so that users can easily access product information even if the condition of Internet connection is impaired. The online store website was developed in reference to the web development life cycle (WDLC) design. It stressed the application process based on prototype, iteration and feedback repeated. The programming language used is PHP and the database USES my query language (mysql) server. Software modeling USES a unified modeling language (uml). The website developed using the progressive web application (pwa) application (pwa) web technology is able to speed up in running websites on mobile devices and has been shown to be able to run on smartphones as a mobile native app as an android. Further research will also need to be combined with the bootstrap technique to enhance performance by the website.

Keywords: Online Website, Progressive Web Apps

1. Pendahuluan

Progressive web apps merupakan metode pengembangan perangkat lunak terbaru yang memungkinkan pengguna merasakan pengalaman menggunakan aplikasi mobile melalui browser [1]. Progressive Web App (PWA) mulai dirilis Google di tahun 2015 dan ini merupakan salah satu teknologi website yang sangat modern [2]. Website yang menggunakan PWA dapat berlaku seperti sebuah aplikasi mobile [3]. Konsep yang digunakan adalah user engagement, speed atau kecepatan, dan realibility [4]. Salah satu dari ciri khas PWA adalah instant loading [5]. Toko Online yang menggunakan aplikasi seperti

ini akan menjadi sebuah toko yang dilirik oleh masyarakat. Mereka dapat melihat seluruh layanan yang diberikan tanpa perlu meng-install aplikasi seperti layaknya aplikasi biasa lainnya. Selain lebih mudah, cara ini juga tidak akan membebani *gadget* yang digunakan. Meskipun teknologi *Progressive Web Application (PWA)* masih terbilang baru, namun sudah semakin banyak perusahaan E-commerce yang sukses mengembangkan bisnisnya menggunakan sistem ini. Teknologi PWA dapat menggabungkan kemampuan situs web dan aplikasi *mobile* sehingga mampu memberikan pengalaman yang menyenangkan bagi pelanggan. PWA dapat langsung dijalankan walaupun tidak ada jaringan internet serta mendukung *splash screen* dan *push notification* [6].

Mengacu kepada kelebihan dari teknologi web PWA, maka dalam penelitian ini penulis akan menerapkan PWA untuk membangun toko *online* pada Studiomas. Pemilik Toko menyadari bahwa kecepatan dan kemudahan merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi keputusan konsumen dalam berbelanja dan melakukan transaksi secara *online*. Pengguna *smartphone* juga lebih cenderung untuk menggunakan situs seluler suatu bisnis untuk berbelanja karena mereka tidak ingin men-*download* aplikasi. Koneksi internet yang terkadang lambat atau bahkan mati membuat pengalaman konsumen menjadi terganggu dan hal ini sangat tidak diharapkan oleh pemilik toko. Pemilik toko mengharapkan pengunjung masih tetap dapat melihat-lihat dan mengakses katalog produk meskipun ada gangguan pada koneksi internet. Ada fungsi *Home Screen* sangat memungkinkan pengguna untuk dapat melakukan instalasi sehingga *shortcut* dari aplikasi akan ditampilkan pada layar *home screen*. Fitur ini tentunya memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengakses sistem karena setelah melakukan instalasi dan *shortcut* muncul pada layar *home screen*, pengguna dapat langsung membuka aplikasi tanpa harus mengingat nama *Uniform Resource Locator (URL)*. *Website* toko *online* dikembangkan dengan mengacu pada metode perancangan *Web Development Life Cycle (WDLC)*. Metode ini menekankan pada proses pembuatan aplikasi berdasarkan pembuatan *prototype*, iterasi, dan *feedback* yang berulang-ulang. Bahasa pemrograman yang dipergunakan adalah bahasa PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*) dan database menggunakan *My Structured Query Language (MySQL) Server*. Pemodelan perangkat lunak menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*. *Website* yang tidak dibangun dengan teknologi PWA tidak dapat memberikan jaminan akan bisa diakses ketika ada masalah pada koneksi jaringan internet. Selain itu *website* yang dibangun secara *native* memiliki kerentanan dari sisi keamanan karena *website* tersebut bisa dijalankan pada protokol *http* yang tidak *secure*. Berbeda dengan PWA yang lebih mengutamakan keamanan dengan menerapkan protokol *https* dengan Pengujian halaman PWA menggunakan *Lighthouse*. Aplikasi ini akan mengaudit *website* apakah sudah sesuai dengan ketentuan penggunaan untuk PWA. Kelebihan dari penelitian-penelitian sebelumnya *Progressive Web App (PWA)* menggunakan teknologi-teknologi terbaru guna menghasilkan *Mobile Web* yang memiliki pengalaman pengguna yang jauh lebih baik dari *Mobile Web* tradisional [7]. PWA juga memiliki kemampuan dan fitur yang sangat baik sebagai pengembangan dari aplikasi web dan dapat membantu kesenjangan antara aplikasi web dan aplikasi *native* [8]. PWA dapat langsung dijalankan walaupun tidak ada jaringan internet serta mendukung *splash screen* dan *push notification*. Selain itu dengan menerapkan PWA pada e-commerce pengguna dapat menjalankan aplikasi e-commerce layaknya aplikasi *native* yang dapat dijalankan dengan mengklik ikon pada layar utama ponsel [9].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini berbentuk studi kasus, dimana studi kasus merupakan strategi penelitian yang berusaha memahami kedinamisan dalam konteks tunggal yang dalam hal ini mengacu pada variabel tunggal pada Toko Studiomas. Dalam penelitian ini akan mendesain *website* toko *online* dengan teknologi PWA. Metode yang di digunakan dalam penelitian ini adalah *Design Science Research (DSR)*. DRS adalah sebuah metodologi yang berorientasikan desain informasi sistem. DSR juga merupakan kerangka prosedur yang digunakan untuk mempermudah penelitian di bidang teknologi informasi yang digunakan sebagai proses pemahaman serta mengulas untuk mengenali dan mengevaluasi hasil penelitian [10]. *Design Science Research (DSR)* terdiri dari enam proses yang harus dilakukan peneliti yaitu *Problem Identification and Motivation, Objective of the Solution, Design and Development, Demonstration, Evaluation dan Communication* [11]. Sebagai rancangan dalam mendesain perangkat lunak manajemen aset tetap serta memverifikasi teori yang menjelaskan kebutuhan bisnis yang akan dihasilkan *output* yang berguna dalam memecahkan permasalahan. Dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan aplikasi web yaitu *Web Development Life Cycle (WDLC)*. Metode *Web Development Life Cycle (WDLC)* adalah metode yang digunakan dalam membangun sebuah *website*. Tahapan-tahapan dalam *WDLC* terdiri dari *Planning, Analysis, Design and Development, Testing dan Implementation and Maintenance* [12]. Metode ini pada dasarnya adalah perkembangan langkah, atau

tahapan, yang memberikan struktur untuk membuat aplikasi dan mengawasinya melalui seluruh siklus hidupnya. Meskipun tidak ada strategi atau pendekatan tunggal untuk membuat aplikasi web dan segmen perangkat lunak, ada teknik pengaturan yang digunakan asosiasi dan model yang mereka ambil untuk mengatasi berbagai kesulitan dan tujuan. Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan data primer dan data sekunder dengan melakukan pengamatan langsung dari objek yang diteliti pada toko *online studio mask* untuk menganalisis kegiatan yang terjadi pada toko *online* terutama dalam mengakses informasi produk agar hasil penelitian sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan untuk mendapatkan data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara secara langsung kepada pemilik toko dan karyawan sehingga dapat mengetahui peran dan tanggung jawab serta mendapatkan gambaran permasalahan yang dihadapi. sehingga dapat mengetahui peran dan tanggung jawab setiap karyawan serta mendapatkan gambaran permasalahan yang dihadapi dan Bertanya secara langsung terkait dalam pelayanan, penjualan produk dan pengelolaan produk. Peneliti juga melakukan studi dokumentasi untuk memperoleh data dan informasi dengan mempelajari dokumen-dokumen yang berhubungan dengan permasalahan yang penulis angkat sesuai dengan dokumen yang ada pada Toko Studiomas. Dokumen yang diperlukan seperti standar yang berlaku pada kegiatan pengelolaan toko secara umum. Pengujian perangkat lunak (*software testing*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Black-box Testing* dengan tipe *Functional testing*. Pengujian *Black-Box* adalah pengujian untuk menguji fungsi-fungsi dari sistem yang sudah dibuat [13]. Jadi pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak.

3. Hasil dan Pembahasan

Teknologi ini diciptakan karena adanya dilema para pemilik situs dan layanan *online* pada pilihan mengembangkan *mobile web* atau *mobile apps*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Design Science Research (DSR)* yang merupakan metode dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan pengembangan dan evaluasi teknologi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan organisasi dan perusahaan serta pengembangan dari teori yang terkait meliputi 6 proses tahapan *Problem Identification and Motivation, Define the Objectives for a Solution, Design and Development, Demonstration, Evaluation and Communication* dengan menggunakan pengembangan perangkat lunak metode *Web Development Life Cycle (WDLC)* yang terdiri dari *Planning, Analysis, Design and Development, Testing and Implementation and Maintenance*.

3.1. Problem Identification And Motivation

Teknologi PWA dapat menggabungkan kemampuan situs web dan aplikasi *mobile* sehingga mampu memberikan pengalaman yang menyenangkan bagi pelanggan. PWA dapat langsung dijalankan walaupun tidak ada jaringan internet serta mendukung *splash screen* dan *push notification*. Melihat kepada bagusnya teknologi PWA, maka pemilik Toko menyadari bahwa kecepatan dan kemudahan merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi keputusan konsumen dalam berbelanja dan melakukan transaksi secara *online*. Pengguna *smartphone* juga lebih cenderung untuk menggunakan situs seluler suatu bisnis untuk berbelanja karena mereka tidak ingin men-download aplikasi. Koneksi internet yang terkadang lambat atau bahkan mati membuat pengalaman konsumen menjadi terganggu dan hal ini sangat tidak diharapkan oleh pemilik toko. Pemilik toko mengharapkan pengunjung masih tetap dapat melihat-lihat dan mengakses katalog produk meskipun ada gangguan pada koneksi internet. Ada fungsi *Home Screen* sangat mungkin pengguna untuk dapat melakukan instalasi sehingga shortcut dari aplikasi akan ditampilkan pada layar *home screen*.

3.2. Objectives of a Solution

Pernyataan Tujuan ini berupa Solusi yang baru harus lebih baik dari opsi solusi sebelumnya atau *Artifact* yang baru diharapkan mendukung Solusi Permasalahan yang belum terpecahkan sebelumnya. Penelitian ini akan menghasilkan website untuk toko Studiomas dengan tujuan agar pemilik toko Studiomas memiliki kemampuan dalam menjangkau konsumen yang lebih luas lagi. Seperti pada website toko online pada umumnya, website ini ditujukan kepada masyarakat luas yang ingin mendapatkan produk yang ditawarkan oleh Studiomas. Meningat produknya adalah produk kecantikan skincare, maka produk ini sasarannya lebih kepada kaum perempuan.

3.3. Design and Development

Membuat *artifact* solusi (dapat dalam bentuk *Construct, Model, Metode, dan/atau Instantiation*), termasuk didalamnya penentuan fungsi-fungsi (*features*), arsitektur sistem, dan pembuatan *artifacts* nya sendiri. *Progressive web apps* merupakan metode pengembangan perangkat lunak terbaru yang

memungkinkan pengguna merasakan pengalaman menggunakan aplikasi mobile melalui *browser* [14]. Teknologi ini diciptakan karena adanya dilema para pemilik situs dan layanan online pada pilihan mengembangkan mobile web atau mobile apps. Website yang menggunakan PWA dapat berlaku seperti sebuah aplikasi mobile [15]. Tahap selanjutnya melakukan tahapan desain dan pengembangan menggunakan metode *Web Development Life Cycle (WDLC)* terdiri dari *Planning, Analisis, Design and Development, Testing dan Implementation and Maintenance*.

3.3.1. Planning

Website yang dibangun dikembangkan dengan teknologi web *Progressive Web App (PWA)*. PWA mampu mengkombinasikan antara website reguler dengan aplikasi mobile. Pemilik toko Studiomas sebagai admin dari website memiliki peran penting dalam menjalankan website tersebut. Sedangkan konsumen pengguna web dan pengakses informasi memiliki peran dalam mendapatkan produk dari website tersebut.

3.3.2. Analisis

Website yang dikembangkan lebih mengarah kepada penggunaan perangkat *mobile*. Optimasi yang dilakukan tidak hanya akan membuat *website* menjadi lebih cepat namun juga mampu memberikan pengalaman layaknya menggunakan aplikasi *mobile*. PWA merupakan aplikasi *hybrid* yang terinspirasi dari kemudahan penggunaan *browser* di berbagai *platform* dan kenyamanan menggunakan aplikasi *mobile* di ponsel atau tablet. *Web App Manifest* merupakan sebuah file JSON yang berisi berbagai informasi seperti nama *website*, ikon dan ukuran yang digunakan, warna *default*, halaman awal, orientasi layar dan *splash screen* *Web App Manifest* dimasukkan ke *Template* agar *website* nampak oleh *browser* ketika proses instalasinya. Membuat *Service Worker* yang memungkinkan adanya fitur yang berjalan tanpa interaksi pengguna seperti push notifications, auto synchronize, dan lainnya. Berikut ini adalah fitur yang tersedia pada website Studiomas :

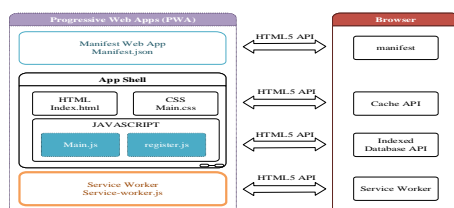
- Form login* admin dan konsumen.
- Form menu (doashboard)* admin.
- Form* menampilkan daftar produk.
- Form* untuk menambahkan, mengubah data, mencari data dan menghapus data produk.
- Form* untuk menampilkan daftar pesanan konsumen.
- Tersedia fitur menampilkan katalog produk pada halaman utama website.
- Adanya fitur untuk melihat informasi data produk secara lebih detail.
- Tersedianya keranjang belanja yang dapat menampung data produk yang diinginkan oleh konsumen.
- Adanya fitur untuk menampilkan daftar pesanan konsumen sebelum disubmit.
- Adanya fitur untuk registrasi konsumen baru

3.3.3. Design and Development

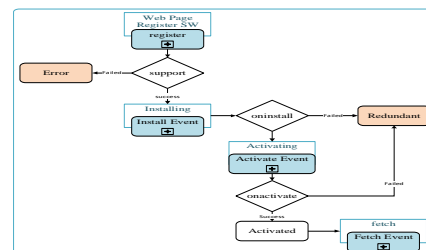
Setelah menemukan permasalahan dan solusi, langkah selanjutnya adalah melakukan tahapan desain dan pengembangan.

3.3.3.1. Arsitektur Progressive Web App

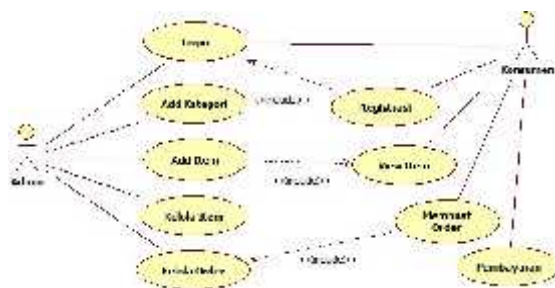
Arsitektur progressive web app pada sistem akan terdiri dari *manifest web app, architecture app shell*, dan *service worker*. Pada file *javascript* akan berisi layout dan setiap content pada website. Layout pada sistem akan terdiri dari *header, sidebar, content, dan footer*. *Arsitektur progressive web app* yang digunakan pada penelitian ini adalah *hybrid*, penggabungan antara arsitektur *server-side rendering* dan *client-side rendering*.



Gambar 1 Implementasi Arsitektur Progressive Web Apps

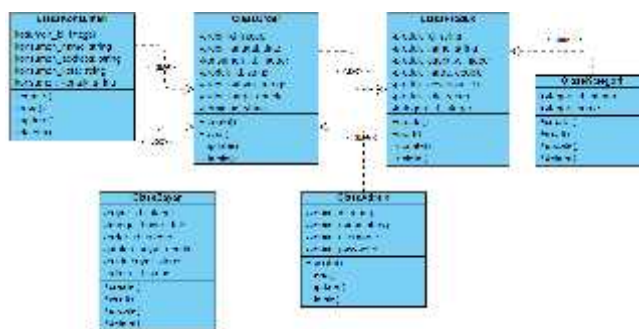


Gambar 2 Siklus Hidup Service Worker



Gambar 3 Use Case Diagram Toko Online

Pada sistem toko *online* ini, konsumen melakukan registrasi untuk kebutuhan dalam melakukan pemesanan produk. Semua produk yang ditampilkan pada website dapat dilihat semua oleh konsumen. Konsumen dapat melakukan pemesanan produk dan melakukan pembayaran sesuai dengan nilai nominal yang ditampilkan. Aktor admin dapat menambah, menghapus, mengubah data kategori produk dan data produk. Admin juga dapat melakukan pengelolaan terhadap pesanan produk konsumen.



Gambar 4 Class Diagram Toko Online Studiomas

Class diagram toko *online* studiomas memberikan gambaran tentang kaitan/hubungan diantara *class-class* yang ada pada sistem. Gambar ini memperlihatkan bahwa dari *class* yang ada, terlihat bahwa setiap *class* saling terikat antara yang satu dengan yang lainnya. Ini membuktikan bahwa pada *website* toko Studiomas, setiap *class* saling membutuhkan dan tidak ada yang bisa berjalan sendiri-sendiri tanpa melibatkan *class* yang lain. Dari gambar tersebut, terlihat ada 6 *class* yaitu *classKonsumen*, *classOrder*, *classProduk*, *classKategori*, *classBayar* dan *classAdmin*.

3.3.3.3. Desain Skema Database

Skema *database* adalah *blueprint* yang menggambarkan deskripsi struktur *database*, tipe data, dan batasan pada *database*.

1. Struktur Tabel

Rancangan struktur tabel ini memberikan gambaran tentang semua *field* data jenis data yang ada pada setiap tabel *database* akan dirancang. Penggunaan *field* dan jenis datanya disesuaikan dengan nama entitas dari suatu tabel, sedangkan pilihan jenis data dari setiap *field* disesuaikan dengan kebutuhan dari data yang akan disimpan. Pada umumnya jenis data yang dipergunakan adalah *integer (int)*, *varchar*, *date*, *double* dan *longtext*. Setiap *field* juga akan ditentukan jumlah karakter untuk mengoptimalkan penggunaan data terhadap masing-masing *field*.

2. Skema Diagram Hubungan Entitas

Dalam sebuah kumpulan data dalam kasus ini *website* toko Studiomas, terdiri dari sejumlah susunan *filed* yang membentuk *database* dalam suatu program komputer saat informasi tertentu sedang dibutuhkan. Diagram Hubungan Entitas atau *entity relationship* diagram merupakan model data berupa notasi grafis dalam pemodelan data konseptual yang menggambarkan hubungan antara penyimpanan.



Gambar 4 Diagram Hubungan Entitas Toko *Online StudiMask*

3.3.3.4. Desain Antarmuka Web

User Interface yang baik mampu memberikan pengalaman interaksi yang dapat dimengerti dengan mudah oleh pengguna (*user friendly*). Dalam penelitian ini penulis membuat rancangan antarmuka pengguna web dari dua jenis kebutuhan pengguna yaitu rancangan antarmuka *front-end* yang merupakan antarmuka pengguna umum (masyarakat/konsumen) dan antarmuka *back-end* yang merupakan antarmuka khusus bagi admin web dalam mengelola konten *website* toko StudiMask. Mengingat tujuan dan kebutuhan yang pengguna yang berbeda, maka model rancangannya juga berbeda yaitu disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing.

Gambar 5 Rancangan Form Login Admin

Rancangan form login admin adalah sebuah rancangan antarmuka yang dapat dipergunakan oleh admin untuk bisa masuk kedalam *back-end*. Hanya pengguna yang memiliki akun admin yang bisa masuk melalui form login ini. Pada form login ini ada dua hal yang menjadi acuan dalam melakukan otentikasi yaitu *username* dan *password*. Kedua acuan ini harus bernilai benar agar bisa masuk kedalam sistem.



Gambar 6 Rancangan Halaman Utama Website

Rancangan halaman utama website merupakan rancangan antarmuka website yang dapat dipergunakan oleh konsumen untuk melihat semua informasi produk yang dijual oleh toko StudiMask.

3.3.4. Cara Kerja PWA

Kerja PWA melibatkan *service worker* serta *developer tool* lainnya, saat pengguna membuka web maka membutuhkan *service worker* untuk disambungkan pada web. *Service worker* yang belum ada, didaftarkan terlebih dahulu kemudian dapat melakukan pekerjaan sesuai dengan fungsinya.



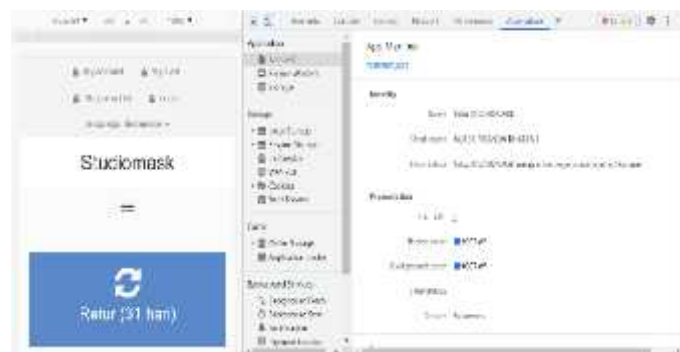
Gambar 7 Cara Kerja PWA

Pengguna dapat menambahkan icon untuk *homescreen* pada perangkat *smartphone*. Ketika web sudah diinstal dan ada *icon* aplikasi pada *homescreen*, maka pengguna tidak perlu lagi mengingat url dari website tersebut.



Gambar 8 Rancangan Instalasi Aplikasi

Pengguna dapat mengabaikan instalasi jika tidak menginginkannya dan dapat terus melakukan *browsing* pada website. Namun ketika konsumen melakukan instalasi, maka konsumen dapat mengakses website melalui icon yang ada pada *homescreen*. Ketika pengaksesan melalui *homescreen*, maka tampilan sudah bukan dari *browser* tetapi layaknya aplikasi *mobile native*.



Gambar 9 Manifest

Web App Manifest merupakan sebuah *file* JSON yang berisi berbagai informasi seperti nama *website*, ikon dan ukuran yang digunakan, warna *default*, halaman awal, orientasi layar dan *splash screen*. *Manifest Support* atau mendukung beberapa ukuran *icon* untuk dapat ditampilkan pada ukuran layar perangkat yang berbeda.

Gambar 11 *Service Workers*

Service Worker bertindak sebagai perantara *browser* dan jaringan internet. Jadi ketika internet tidak konek, maka halaman web tetap akan ditampilkan dengan catatan, pengguna sudah pernah mengunjungi laman web tersebut sebelumnya. Namun ketika pengguna belum pernah mengunjungi laman web, maka web tidak akan ada tampilannya

3.4. Demonstration

Menguji-cobakan *artifact* yang dibuat dalam menyelesaikan masalah/tidak. Unjuk-kerja ini dapat dalam bentuk Eksperimen, Simulasi, Studi Kasus, atau aktivitas-aktivitas pembuktian lainnya. *Lighthouse* adalah alat *open-source* dari Google yang mengaudit aplikasi web untuk fitur PWA.

Gambar 12 Pengujian *Performance*

Dari sisi performance, website sudah tergolong baik hal ini dibuktikan dengan Speed Index yang hanya mencapai 2.5 detik untuk menampilkan halaman web. *Time to Interactive* (5.2s) menunjukkan waktu yang diperlukan halaman untuk menjadi sepenuhnya interaktif.

Gambar 13 Pengujian *Lighthouse Fast And Reliable*

PWA pada aspek *Fast and Reliable* sudah memenuhi 3 kriteria ditandai dengan warna hijau pada tiap kriteria, yaitu halaman cukup cepat pada jaringan *mobile*, halaman merespon ketika *offline*, dan *start_url* merespon ketika *offline*. Dari aspek *fast and reliable* dapat disimpulkan bahwa PWA sudah

dapat berjalan dengan baik ketika masuk dalam mode *offline* dan memiliki kecepatan yang cukup baik ketika berada pada jaringan *mobile*.



Gambar 14 Pengujian *lighthouse installable*

PWA pada aspek *Installable* sudah memenuhi 3 kriteria ditandai dengan warna hijau pada tiap kriteria, yaitu menggunakan HTTPS, melakukan *register service worker*, *web app manifest* memenuhi kebutuhan untuk dapat diinstall. Dari aspek *installable* dapat disimpulkan bahwa PWA sudah dapat dilakukan instalasi ke layar utama *smartphone* maupun *desktop*, *service worker* sudah bekerja dengan baik dan sudah menggunakan HTTPS. PWA pada aspek *Optimized* sudah memenuhi 8 kriteria ditandai dengan warna hijau pada tiap kriteria, yaitu mengarahkan dari HTTP ke HTTPS, terkonfigurasi untuk *custom splash screen*, setelah warna tema bar alamat, konten diukur dengan benar untuk *viewport*, memiliki tag meta dengan lebar dan skala awal, berisi konten ketika javascript tidak ada, menyediakan *apple-touch-icon* yang valid.

3.5. Evaluation

Mengobservasi dan mengukur seberapa efektif artifacts menyelesaikan masalah yang ingin dipecahkan. Evaluasi ini dapat dilakukan dengan membandingkan antara Tujuan yang ingin dicapai dengan luaran real dari hasil unjuk-kerja/demonstration. Setelah di tahapan 5 ini Peneliti dapat kembali ke Langkah ke-3 apabila hasil evaluasi belum memuaskan dan melakukan iterasi langkah 3-4-5 hingga diperoleh hasil evaluasi yang memuaskan.

3.6. Communication

setelah diperoleh hasil evaluasi yang memuaskan, selanjutnya Peneliti dapat mengkomunikasikan Permasalahan, Pentingnya Solusi dari Permasalahan tersebut, *Artifacts* yang dibuat, Fungsi/*Features* dan Keterbaruannya, Validitas Desainnya, dan Efektifitas *artifacts* dalam menyelesaikan masalah kepada Peneliti lain dan Pemangku Kepentingan lainnya. Salah satu bentuk komunikasi adalah Publikasi Ilmiah. Umumnya Publikasi Ilmiah paper penelitian empiris disajikan dalam format: *problem definition, literature review, hypothesis development, data collection, analysis, results, discussion, and conclusion*.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Penelitian ini telah berhasil menghasilkan website dengan menerapkan *Progressive Web Application* (PWA) yang hanya dijalankan pada area *localhost*.
- Setiap tahapan yang dipergunakan dalam menghasilkan penelitian menggunakan tahapan *Web Development Life Cycle* (WDLC). Tahapan WDLC telah membantu dalam menyelesaikan pembuatan *website*.
- Website* yang dihasilkan bisa dipergunakan dengan baik pada perangkat komputer maupun perangkat *mobile smartphone*.
- Pengguna dapat menggunakan *website* dalam bentuk *website* yang diakses atau dijalankan menggunakan *browser* atau juga dapat dilakukan instalasi pada perangkat *mobile*.
- Website* yang dikembangkan dengan menggunakan teknologi *web Progressive Web Application* (PWA) mampu mempercepat dalam mejalanakn *website* pada perangkat *mobile* dan telah terbukti bisa dijalankan pada perangkat *smartphone* layaknya aplikasi *mobile native* seperti *android*.

Daftar Pustaka

- [1] Al-Fikri, N., dan Nurhidayat, A.I., 2020. Rancang Bangun Aplikasi Official Store Berbasis Progressive Web App (Studi Kasus: One Stop Hydroponics Surabaya). *Jurnal Manajemen Informatika*, 11(1).
- [2] Bahari, C.C.B., dan Sumaryana, Y., 2019. Penerapan Progressive Web Apps Pada Aplikasi Lowongan Pekerjaan Dosen Universitas Perjuangan. *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, 1(1).
- [3] Hikmah, N., Cahyo, T.B., Rianto, H., dan Dewi, S., 2021. Rancang Bangun Pembuatan Program Kamus Plesetan Berbasis PWA (Progressive Web Application). *JISAMAR*, 4(4), pp.1-8.
- [4] Faisol, A., 2019. Perancangan Sistem Pelayanan Kelurahan Digital Terpadu (Siperdit) berbasis Progressive Web App (PWA). *Perancangan Sistem Pelayanan Kelurahan Digital Terpadu (SIPERDIT) Berbasis Progressive Web App (PWA)*, 2(2), pp.1-4.
- [5] Setiawan, A., Rusdianto, D.S., dan Kharisma, A.P., 2019. Pengembangan Sistem Pelaporan Gangguan Berbasis Web dengan menggunakan Teknologi Progressive Web Application (Studi Kasus: Unit IT PT. Kereta Api Indonesia Daerah Operasi III Cirebon). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN, 2548*, p.964X
- [6] Nurwanto, N., 2019. Penerapan progressive web application (PWA) pada e-commerce. *Techno. Com*, 18(3), pp.227-235.
- [7] Ridho, M.R., 2018. *Perbandingan Performa Progressive Web Apps dan Mobile Web Terkait Waktu Respon, Penggunaan Memori dan Penggunaan Media Penyimpanan* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- [8] Kurniawan, A.A., 2020. Analisis Performa Progressive Web Application (Pwa) Pada Perangkat Mobile. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, 25(1), pp.18-31.
- [9] Nurwanto, N., 2019. Penerapan progressive web application (PWA) pada e-commerce. *Techno. Com*, 18(3), pp.227-235.
- [10] Peffers, K., Tuunanen, T., dan Niehaves, B., 2018. Design science research genres: introduction to the special issue on exemplars and criteria for applicable design science research. *European Journal of Information Systems*, 27(2), pp.129-139.
- [11] Hevner, Alan., dan Samir Chatterjee., 2010. *Design Research in Information System*. Springer Science+Business Media. LLC (London).
- [12] Kaban, Roberto., 2017. Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Framework Css Bootstrap Dan Web Development Life Cycle. *Jurnal Ilmiah Informatika Volume 2 No.1*
- [13] Munthe., 2015. Usulan Metode Evaluasi User Acceptance Testing (UAT) dalam Pengembangan Perangkat Lunak. *Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika Senapati*.
- [14] Al-Fikri, N., dan Nurhidayat, A.I., 2020, Rancang Bangun Aplikasi Official Store Berbasis Progressive Web App (Studi Kasus: One Stop Hydroponics Surabaya). *Jurnal Manajemen Informatika*, 11(1).
- [15] Hikmah, N., Cahyo, T.B., Rianto, H., dan Dewi, S., 2021. Rancang Bangun Pembuatan Program Kamus Plesetan Berbasis PWA (Progressive Web Application). *JISAMAR*, 4(4), pp.1-8.