

Pengembangan Website Program Studi Teknik Informatika Berbasis *Progressive Web App (PWA)*

Development of a Website for a Study Programme in Computer Engineering based on a Progressive Web App (PWA)

Ayu Apriyanti*, Muhamad Ramli

Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Indonesia,
Jl. Raya Puspatek, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten, 15320

Abstrak

Website resmi Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Indonesia (ITI), yang berperan sebagai sumber utama informasi terkait program Studi Teknik Informatika, sampai saat ini, masih sangat bergantung pada situs web konvensional yang menghadapi beberapa tantangan yang perlu diatasi seperti ketiadaan kemampuan akses *offline* pada situs web saat ini, yang bisa menghambat akses informasi saat terjadi masalah dengan koneksi internet. Selain itu, responsivitas dan aksesibilitas yang optimal bagi pengguna yang mengaksesnya melalui perangkat mobile masih kurang. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dilakukanlah penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan website Program Studi Teknik Informatika menjadi berbasis *Progressive Web App*. Dengan penerapan *Progressive Web App*, website mampu merespons secara baik pada perangkat dengan berbagai ukuran layar, dapat di install dan berperilaku layaknya aplikasi native, serta memiliki kemampuan untuk beroperasi secara online dengan kombinasi antara *service worker* dan kemampuan *caching*. Metode yang digunakan dalam pengembangan website ini adalah *Rapid Application Development (RAD)* yang memberikan fleksibilitas dalam menghadapi perubahan kebutuhan selama pengembangan. Pengembangan Website ini diimplementasikan dengan menggunakan framework Laravel untuk backend dan Library NextJs untuk pengembangan frontend. Kesimpulan dari penelitian ini adalah, bahwa pengembangan website program studi berbasis *Progressive Web App* guna meningkatkan performa, aksesibilitas, dan SEO telah berhasil diimplementasikan.

Kata Kunci : *Progressive Web App (PWA), Website, Rapid Application Development*

Abstract

The official website of the Informatics Engineering Study Programme at Institut Teknologi Indonesia (ITI), which acts as the main source of information related to the programme, is still heavily reliant on a conventional website that faces several challenges that need to be overcome such as the absence of offline access capabilities on the current website, which can hinder access to information when there are problems with internet connection. In addition, optimal responsiveness and accessibility for users accessing it via mobile devices is still lacking. Based on the existing problems, a research was conducted that aims to develop the Informatics Engineering Study Programme website to be based on Progressive Web App. With the application of Progressive Web App, the website is able to respond well on devices with various screen sizes, can be installed and behave like a native application, and has the ability to operate online with a combination of service workers and caching capabilities. The method used in developing this website is Rapid Application Development (RAD) which provides flexibility in dealing with changing needs during development. This website development is implemented using the Laravel framework for backend and NextJs Library for frontend development. The conclusion of this research is that the development of a Progressive Web App-based study programme website to improve performance, accessibility, and SEO has been successfully implemented.

Keyword : *Progressive Web App (PWA), Website, Rapid Application Development*

*Penulis Korespondensi. Telp: +62 896 2250 9734

Alamat E-mail: ayuapriyanti0304@gmail.com (Ayu Apriyanti)

1. Pendahuluan

Situs web resmi Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Indonesia (ITI), yang berperan sebagai sumber utama informasi terkait program Studi Teknik Informatika, kurikulum, berita, dan berbagai layanan lainnya yang diperlukan oleh mahasiswa, calon mahasiswa, dosen, dan pihak-pihak terkait yang merupakan salah satu elemen penting untuk mendukung kemajuan pendidikan di Institut Teknologi Indonesia. Namun, situs web yang ada saat ini masih menghadapi beberapa tantangan yang memerlukan peningkatan.

Sampai saat ini, situs web Program Studi Informatika ITI masih sangat bergantung pada situs web konvensional yang menghadapi beberapa tantangan yang perlu diatasi. Salah satu dari tantangan tersebut adalah ketiadaan kemampuan akses *offline* pada situs web saat ini, yang bisa menghambat akses informasi saat terjadi masalah dengan koneksi internet. Selain itu, responsivitas dan aksesibilitas yang optimal bagi pengguna yang mengaksesnya melalui perangkat mobile masih kurang.

Maka dari itu, dari permasalahan yang telah dijabarkan diatas, dalam rangka meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan website Program Studi Teknik Informatika ITI menjadi berbasis *Progressive Web Apps (PWA)*.

Pengembangan Website ini secara eksklusif terfokus pada Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Indonesia. Perancangan dan pengembangan website ini terbatas pada platform web dan tidak mencakup pengembangan aplikasi *mobile native*. Metode pengembangan website yang dipakai yaitu *Rapid Application Development (RAD)* yang memiliki keunggulan dalam kecepatan pengembangan sistem. RAD memiliki empat tahapan yaitu, *requirements planning, user design, construction* dan *cutover*

2. Teori Dasar

2.1 Website

Menurut [1], Website merupakan sebuah kumpulan halaman-halaman web beserta file-file pendukungnya, seperti gambar, video, dan file digital lainnya yang disimpan pada sebuah web server yang umumnya dapat diakses melalui internet. Sementara itu, perspektif yang

diberikan oleh [2] menambahkan dimensi lain pada definisi website. Mereka mendefinisikan bahwa website adalah kumpulan komponen yang mencakup dari teks, gambar, suara, dan animasi. Pemahaman ini tidak hanya menggambarkan website sebagai platform visual, tetapi juga sebagai media informasi yang menarik dan diminati untuk menyebarkan informasi.

2.2 *Progressive Web App (PWA)*

Progressive Web Apps (PWA) merupakan konsep yang menggabungkan pengalaman terbaik web dan bagian terbaik aplikasi native dengan memanfaatkan teknologi web browser seperti *app manifest* dan *service worker* [3]. *Progressive Web App* pada dasarnya adalah aplikasi web yang menawarkan performa dan fungsi yang lebih baik daripada situs web tradisional dengan menggabungkan kemampuan terbaru dari browser modern yang dibangun menggunakan teknologi web umum termasuk HTML, CSS, dan Javascript. Menurut (Hume, 2018) PWA memiliki karakteristik, yaitu: *responsive, connectivity-independent, re-engageable, installable, Linkable*.

2.3 *Rapid Application Development (RAD)*

Model proses *Rapid Application Development (RAD)* merupakan salah satu pendekatan yang umumnya digunakan dalam rangka mengelola siklus pengembangan perangkat lunak (SDLC – *Software Development Life Cycle*). Menurut (Tabrani et al., 2021) *Rapid Application Development (RAD)* adalah metode pendekatan pengembangan sistem yang menggunakan prototyping untuk menciptakan sistem dengan cepat, mengutamakan kualitas tinggi, dan menjaga biaya tetap rendah.

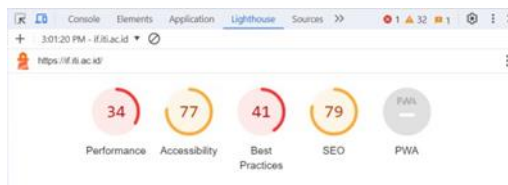
2.4 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual tujuan umum yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan artefak sistem perangkat lunak. UML menangkap keinginan dan pemahaman tentang sistem yang harus dibangun. Bahasa ini digunakan untuk memahami, mendesain, menelusuri, mengkonfigurasi, memelihara, dan mengontrol informasi tentang sistem tersebut.

3. Analisis dan Perancangan

3.1 Analisis Permasalahan

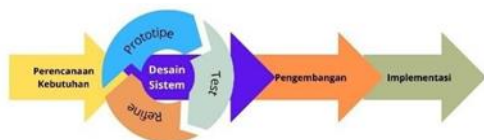
Website program studi Teknik Informatika Institut Teknologi Indonesia berkomitmen meningkatkan kualitas informasi bagi penggunanya. Namun, website ini masih menggunakan teknologi standar yang menghambat kecepatan akses dan responsivitas, khususnya pada perangkat mobile. Selain itu, terdapat kendala pada SEO, aksesibilitas, dan best practice yang memengaruhi pengalaman pengguna. Untuk mengatasi masalah ini, dilakukan pengujian performa menggunakan Lighthouse Testing dari Google Chrome Devtools, yang mencakup aspek performa, aksesibilitas, best practice, SEO, dan kesiapan untuk Progressive Web App (PWA). Berikut merupakan hasil pengujian Lighthouse Testing pada website program studi Teknik Informatika Institut Teknologi Indonesia sebelum diterapkan PWA.



Gambar 1. Hasil Lighthouse Testing Sebelum Penerapan PWA

3.2 Tahapan Analisis dan Perancangan

Dalam pengembangan website program studi teknik informatika berbasis progressive web apps di Institut Teknologi Indonesia, terdapat beberapa tahapan penelitian, diantaranya yaitu:



Gambar 2. Tahapan Analisis dan Perancangan

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Bagian ini memfokuskan pada analisis kebutuhan sistem, dengan fokus pada kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, dan identifikasi user sebagai langkah awal untuk merancang dan mengimplementasikan website program studi Teknik Informatika yang mampu memanfaatkan keunggulan teknologi *Progressive Web Apps (PWA)*. Berikut adalah pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini:

1. Admin

Administrator bertanggung jawab mengelola dan memperbarui informasi di website serta menyediakan informasi terkini kepada mahasiswa.

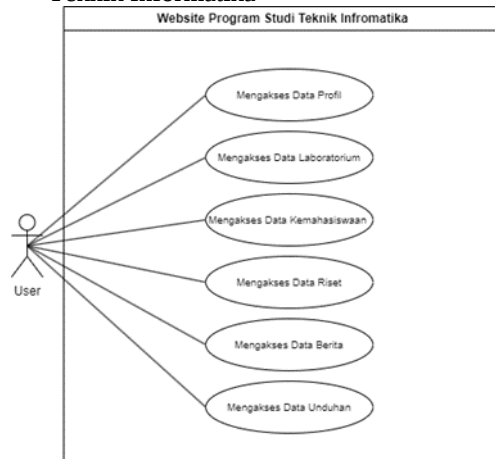
2. Pengguna

Civitas program studi Teknik Informatika sebagai pengguna utama yang mengakses informasi terkait perkuliahan, berita, dan sumber daya akademis lainnya.

3.4 Perancangan Sistem

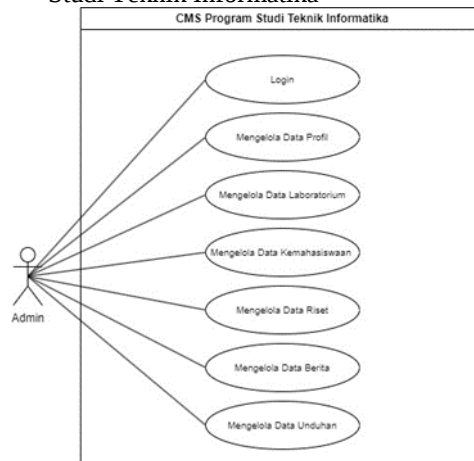
Pada bagian berikut akan dijabarkan mengenai perancangan sistem yang akan diimplementasikan dalam pengembangan website Program Studi Teknik Informatika berbasis Progressive Web App (PWA).

1. Use Case Diagram Website Program Studi Teknik Informatika



Gambar 3. Diagram Use Case Website Program Studi Teknik Informatika

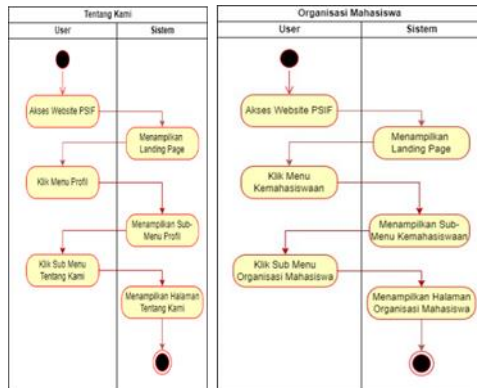
2. Use Case Diagram CMS Website Program Studi Teknik Informatika



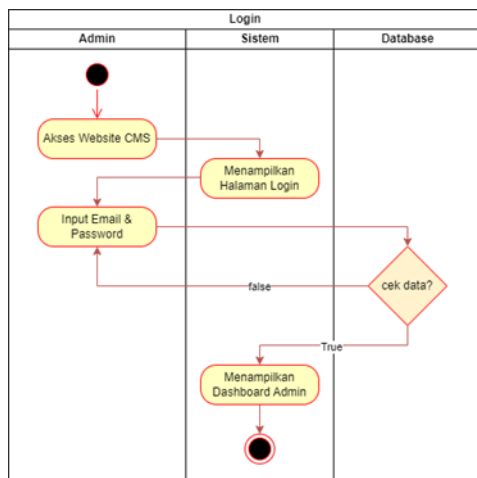
Gambar 4. Use Case Diagram CMS Website Program Studi Teknik Informatika

3. Activity Diagram

Berikut merupakan beberapa contoh activity diagram pada Website Program Studi Informatika yang telah dirancang:



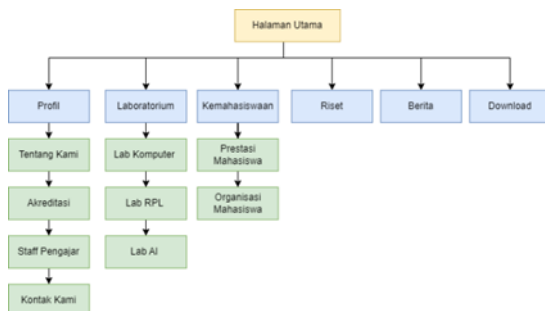
Gambar 5. Activity Diagram Tentang Kami dan Organisasi Mahasiswa



Gambar 6. Activity Diagram Login Admin

4. Perancangan Struktur Menu

Pada tahapan pengembangan website program studi teknik informatika berbasis progressive Web Apps (PWA), perancangan struktur menu seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Perancangan Struktur Menu Website

5. Perancangan Database

Dalam merancang database untuk pengembangan website Program Studi Teknik Informatika berbasis Progressive Web App (PWA), beberapa tabel dapat diidentifikasi untuk mendukung fungsionalitas aplikasi. Berikut ini adalah tabel-tabel yang telah dirancang:

a. Tabel Menus

Tabel 1. Tabel Menus

Nama	Datatype	Panjang	Keterangan
id	Bigint	-	Primary Key
name	Varchar	50	
created_at	Timestamp	-	
updated_at	Timestamp	-	

b. Tabel Blogs

Tabel 2. Tabel Menus

Nama	Datatype	Panjang	Keterangan
id	Bigint	-	Primary Key
title	Varchar	100	
description	Timestamp	225	
image	Timestamp	225	
Blogcategory_id	Bigint	-	
Created_at	Timestamp	-	Foreign
Update_at	Timestamp	-	

c. Tabel Blog Categories

Nama	Datatype	Panjang	Keterangan
id	Bigint	-	Primary Key
name	Varchar	50	
created_at	Timestamp	-	
updated_at	Timestamp	-	

6. Perancangan Arsitektur Sistem



Gambar 8. Arsitektur Sistem

Sistem Website ini, seperti yang digambarkan pada Gambar 3.13 dirancang dengan mengusung arsitektur yang terintegrasi, menggabungkan antara Next.js sebagai frontend dan Laravel sebagai backend untuk Content Management System (CMS) yang dihubungkan melalui API.

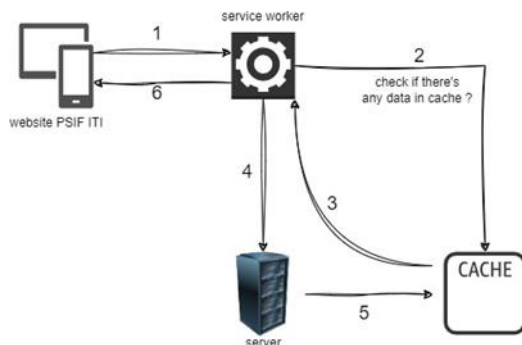
Frontend dan backend terhubung melalui HTTP requests dengan API sebagai penghubung utama, memastikan komunikasi efisien. Deployment bisa dilakukan terpisah atau terintegrasi sesuai kebutuhan proyek, mendukung kemudahan pengembangan, pemeliharaan, serta meningkatkan skalabilitas dan fleksibilitas sistem.

7. Perancangan Sistem Progressive Web App

Pada tahap perancangan sistem *Progressive*

Web App (PWA), fokus utama adalah memastikan bahwa aplikasi website memiliki semua komponen esensial yang membuatnya memenuhi kriteria PWA. Secara umum, web app dikategorikan sebagai PWA jika terdiri dari dua komponen utama: *Service Worker* dan *App Manifest*.

Service Worker berperan sebagai pengelola event fetch dari browser. Selanjutnya, service worker membuat keputusan mengenai apakah request harus diteruskan ke server atau diambil dari cache, bergantung pada strategi caching yang diterapkan. Dalam pengembangan website program studi teknik informatika berbasis PWA, strategi caching yang akan diterapkan adalah *Cache-First Strategy*. Strategi ini adalah pendekatan dimana *service worker* akan mencoba untuk mengambil sumber daya dari cache lokal terlebih dahulu, jika sumber daya tidak ada di cache, baru kemudian *service worker* akan mencoba untuk mengambilnya dari server.



Gambar 9. Penerapan *Cache-First Strategy* dalam *Service Worker*

Sejalan dengan *cache-first strategy* yang diimplementasikan melalui *service worker*, Perancangan *App Manifest* diperlukan untuk memastikan bahwa data yang diperlukan untuk merender antarmuka pengguna utama dapat diakses secara cepat dan efisien. Lebih lanjut, *app manifest* tidak hanya membantu dalam percepatan inisialisasi aplikasi, tetapi juga berfungsi sebagai gambaran lengkap yang menggambarkan identitas aplikasi web. Berikut gambaran struktur dari file manifest yang ditunjukkan dalam Gambar 10.

```

1 {
2   "name": "My PWA",
3   "short_name": "MyPWA",
4   "start_url": "/",
5   "display": "standalone",
6   "background_color": "#ffffff",
7   "theme_color": "#000000",
8   "icons": [
9     {
10      "src": "/icon.png",
11      "sizes": "192x192",
12      "type": "image/png"
13    }
14  ]
15 }
16

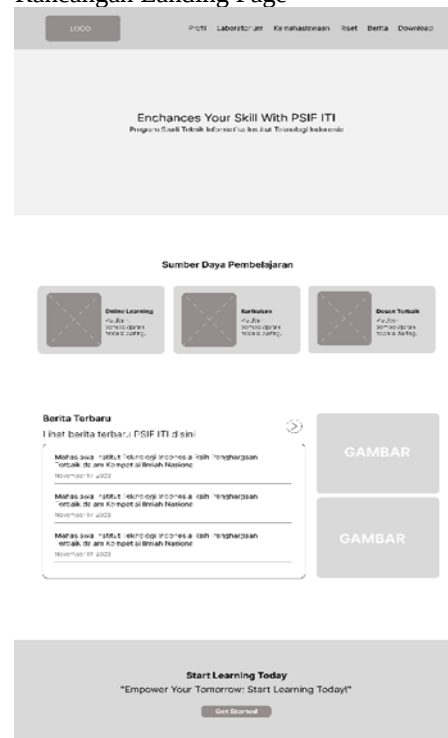
```

Gambar 10. Struktur Manifest File

8. Perancangan Antarmuka Pengguna

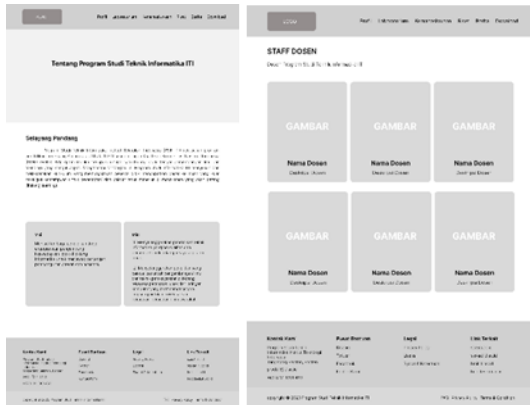
Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai rancangan antarmuka dari pengembangan website program Studi Teknik Informatika berbasis PWA.

a. Rancangan Landing Page



Gambar 11. Rancangan Landing Page

b. Rancangan Halaman Tentang Kami dan Staff Dosen



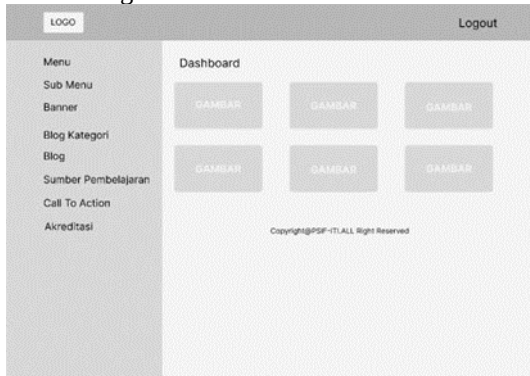
Gambar 12. Rancangan Halaman Tentang Kami dan Staff Dosen

c. Rancangan Halaman Login Admin



Gambar 13. Rancangan Halaman Login Admin

d. Rancangan Halaman Dashboard Admin



Gambar 14. Rancangan Halaman Dashboard Admin

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi

a. Implementasi Backend API dengan Laravel

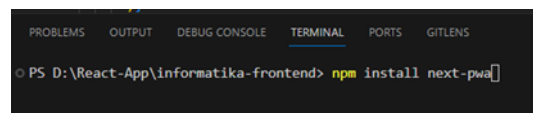
Fokus utama dalam tahapan ini adalah membuat serangkaian API endpoints yang akan menjadi antarmuka komunikasi antara frontend dan backend. API endpoints ini memungkinkan aplikasi frontend untuk berinteraksi dengan data yang disimpan di server backend. Hasil dari implementasi API endpoints menggunakan framework Laravel antara lain dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Tabel API Endpoints

No	API URL	Method
1	https://xcms.if.iti.ac.id/api/heroes/	GET
2	https://xcms.if.iti.ac.id/api/menu/	GET
3	https://xcms.if.iti.ac.id/api/sub-menu/	GET
4	https://xcms.if.iti.ac.id/api/laboratories/	GET
5	https://xcms.if.iti.ac.id/api/accreditations/	GET

b. Implementasi Progressive Web App (PWA)

Implementasi Progressive Web App (PWA) Pada website Program Studi Teknik Informatika ini dilakukan dengan menggunakan plugin PWA untuk NextJS. NextJS menyediakan sebuah plugin untuk menginstal file dan konfigurasi yang akan dibutuhkan dalam mengembangkan aplikasi berbasis PWA, yang akan ditunjukkan pada Gambar dibawah berikut:



Gambar 15. Perintah Install PWA NextJS

Kemudian, setelah penginstalan plugin PWA selesai, dilakukan konfigurasi manifest file sebagai gambaran identitas aplikasi PWA ketika di-install ke dalam perangkat. Penulisan konfigurasi ini dilakukan dengan membuat file bernama Webmanifest.json dengan format yang sudah dirancang sebelumnya.

c. Implementasi Integrasi API Endpoint ke dalam library NextJS

Dalam implementasi frontend situs web teknik informatika, penulis menggunakan NextJS sebagai framework untuk membangun antarmuka website Teknik Informatika. Antarmuka ini kemudian diintegrasikan dengan API endpoints yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilakukan konfigurasi antara API endpoints dengan frontend untuk menampilkan data yang dibutuhkan pada setiap halaman website. Contoh konfigurasi menggunakan environment variables untuk menyimpan URL base dari backend API.

d. Implementasi Landing Page

Landing Page pada website Teknik informatika merupakan titik awal atau halaman yang diakses pengguna ketika pertama kali mengunjungi website ini memiliki beberapa section. Implementasi Landing page yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 16. Implementasi Landing Page

e. Implementasi Halaman Ligin Admin

Berikut merupakan hasil implelementasi dari halaman login admin seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah.



Gambar 17. Halaman Login Admin

4.2 Pengujian

a. Pengujian WPA

Berdasarkan kriteria keberhasilan PWA yang telah disepakati, berikut merupakan hasil pengujian kriteria PWA menggunakan lighthouse yang ditampilkan pada tabel di bawah ini.

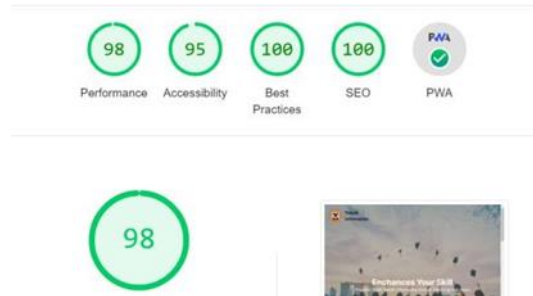
No	Variabel	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi
1.	Web app manifest memenuhi persyaratan instalasi aplikasi	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi
2.	Menggunakan protokol HTTPS	Terpenuhi	Terpenuhi
3.	Mendaftarkan service worker yang mengontrol halaman dan start_url	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi
4.	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi	

5.	Warna tema untuk adress bar	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi
6.	Ukuran konten yang tepat untuk viewport	Terpenuhi	Terpenuhi
7.	Setiap halaman memiliki URL	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi
8.	Manifest memiliki maskable ikon	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi
9.	Menyediakan apple-touch- icon yang valid	Tidak Terpenuhi	Terpenuhi
10	Mempunyai tag <meta name=”viewp ort”> dengan atribut widht atau initial-scale	Terpenuhi	Terpenuhi

b. Lighthouse Testing

Dilakukan pengujian terhadap website Teknik Informatika yang telah dikembangkan dengan penerapan *Progressive Web App* (PWA) menggunakan *tools Lighthouse Testing* yang disediakan oleh *Google Chrome DevTools*.

Adapun salah satu hasil pengujian lighthouse pada halaman landing page website Program Studi Teknik Informatika setelah dikembangkan dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 18. Hasil Lighthouse Testing Halaman Landing Page

c. Blacbox Testing

Pengujian Black box merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional aplikasi tanpa memperhatikan struktur kode pembuatannya. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan tanpa memperhatikan bagaimana proses internalnya dilakukan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dalam pengembangan website

Program Studi Teknik Informatika berbasis *Progressive Web App* (PWA), dapat disimpulkan bahwa implementasi PWA telah berhasil diimplementasikan pada website program studi Teknik Informatika ITI, implementasi ini juga memberikan berbagai keunggulan dalam berbagai hal seperti, aksesibilitas, performa, dan pengalaman pengguna. Penggunaan teknologi PWA ini juga memungkinkan akses tanpa koneksi internet, dan mengutamakan responsivitas layar pada berbagai perangkat, serta meningkatkan kecepatan situs web.

Daftar Pustaka

- [1] Aslan, I., Bahtiar, H., & Sudianto, A. (2022). Pengembangan Website Fakultas Teknik Universitas Hamzanwadi Berbasis *Progressive Web App* (PWA). *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 5(1), 99–107. <https://doi.org/10.29408/jit.v5i1.4448>
- [2] Chandrawan, A. A., Al Huda, F., & Brata, K. C. (2023). Pengembangan Aplikasi Edukasi Seksual untuk Remaja dengan Metode Kuis berbasis *Progressive Web App*. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(1), 1–9. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [3] Fernandy, H., & Abd Karim, A. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Website Program Studi Teknik Informatika Unusia Menggunakan Metode Waterfall Dan Framework Laravel. *JUPIKOM*, 1(1).
- [4] Fikri, M. A., Aji Primajaya, & Mohamad Jajuli. (2023). Penerapan *Progressive Web App* Pada Pembuatan Website Magang Studi Kasus Prodi Informatika Unsika. *INFOTECH Journal*, 9(2), 563–578. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i2.7059>
- [5] Hume, D. (2018). *Progressive Web Apps* (J. Stout, M. Butuc, & J. Vail, Eds.). Manning Publications Co.
- [6] Jamaludin, J. (2019). Penerapan Metode Waterfall pada *Progressive Web Application* dengan Teknologi Service Worker untuk Menentukan Hasil Performance, Accessibility, Best Practices, SEO dan PWA pada Website Portofolio (Publisher: STMIK Sumedang). *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, 13(1). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29330.58565>
- [7] Jumardi, R. (2019). *Website Statis: Konsep dan Praktik HTML-CSS* (U. Ralmugiz, Ed.). Uwais Inspirasi Indonesia.
- [8] Malavolta, I., Procaccianti, G., Noorland, P., & Vukmirovic, P. (2017). Assessing the Impact of Service Workers on the Energy Efficiency of *Progressive Web Apps*. *Proceedings - 2017 IEEE/ACM 4th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems, MOBILESoft 2017*, 35–45. <https://doi.org/10.1109/MOBILESoft.2017.7>
- [9] Sharma, V., Verma, R., Pathak, V., Paliwal, M., & Jain, P. (2019). *Progressive Web App (PWA) - One Stop Solution for All Application Development Across All Platforms*. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 1120–1122. <https://doi.org/10.32628/cseit1952290>
- [10] Tabrani, M., Priyandaru, H., & -, S. (2021). Application Of The Rapid Application Development Method To The Baznas Zakat Receipt Information System In Karawang. *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, 4(1), 78–84. <https://doi.org/10.36378/jtos.v4i1.1365>
- [11] Wiradiputra, M., Candiasa, I., & Divayana, D. (2021). Pengembangan dan Pengujian Sistem Informasi Manajemen Jalan Untuk Pemeliharaan Jalan Di Kabupaten Buleleng Menggunakan Standar Iso 9126. *Jurnal Ilmu Komputer (JIK)*, 6(1).