

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Hasil Penelitian Terdahulu**

Penelitian oleh (Fikri et al., 2023) dalam jurnal Penerapan *Progressive Web App* pada Pembuatan Website Magang (Studi Kasus Prodi Informatika UNSIKA) mengkaji pengembangan sistem informasi magang yang memanfaatkan teknologi *Progressive Web App* (PWA). Permasalahan utama yang diangkat adalah belum tersedianya platform digital yang mendukung proses pendaftaran dan informasi magang. Dengan penerapan PWA, website magang dapat diinstal pada perangkat dan diakses secara offline melalui *caching*. Persamaan dengan penelitian SIM BPP terletak pada penggunaan PWA untuk peningkatan aksesibilitas, namun perbedaannya adalah pada cakupan fungsi: jurnal ini hanya berfokus pada pendaftaran magang, sedangkan SIM BPP menitikberatkan pada pengelolaan data penyuluhan.

Penelitian oleh (Bahari & Sumaryana, 2019) berjudul Penerapan *Progressive Web Apps* pada Aplikasi Lowongan Pekerjaan Dosen Universitas Perjuangan membahas pengembangan aplikasi pencari kerja berbasis PWA menggunakan *framework* Laravel. Fitur unggulan yang ditanamkan termasuk *add to home screen* dan akses offline melalui *service worker*. Penelitian ini menunjukkan bahwa PWA efektif dalam mendukung sistem rekrutmen secara digital. Kesamaan dengan SIM BPP terdapat pada teknologi PWA dan tujuan aksesibilitas, namun berbeda pada implementasi sistem dan peran pengguna.

Penelitian oleh (Aisa et al., 2022) dalam Penerapan Teknologi *Progressive Web Apps* pada Aplikasi Pembelajaran Al-Qur'an Metode Dirosa berfokus pada media pembelajaran yang ramah untuk masyarakat dewasa. Aplikasi dibuat dengan pendekatan PWA untuk mendukung akses offline dan penggunaan lintas perangkat. Penelitian ini menargetkan literasi pengguna non-teknis seperti halnya SIM BPP yang menyoal petani. Perbedaannya terdapat pada domain dan

jenis informasi: satu bidang pendidikan keagamaan, satu lagi penyuluhan pertanian.

Penelitian (Singh, 2021) dalam jurnal internasional *PWA: A Smart Way to Build Mobile-Web Apps* menjelaskan keunggulan PWA dari sisi performa, ketersediaan *offline*, hingga *user experience* yang menyerupai aplikasi native. Studi ini menyoroti efisiensi pengembangan dan fleksibilitas platform. Meski tidak fokus pada studi kasus tertentu, jurnal ini mendukung pendekatan teknis SIM BPP dalam memilih PWA sebagai solusi digitalisasi layanan berbasis web.

Penelitian oleh (Muawwal, 2024) berjudul *The Implementation of PWA Technology in Enhancing Website Performance and Mobile Accessibility* memaparkan pengaruh penerapan PWA terhadap kecepatan pemuatan, efisiensi data, dan pengalaman pengguna. Penelitian ini menunjukkan bahwa PWA mampu mengoptimalkan kinerja sistem web secara signifikan. Kesamaannya dengan SIM BPP adalah pada tujuannya dalam peningkatan performa akses web, dengan perbedaan pada objek studi: SIM BPP terfokus pada penyuluhan pertanian di wilayah dengan keterbatasan jaringan.

Dalam penelitian *Development of Smart Healthcare Web System using PWA with AI* oleh (Fernando, 2022), dibahas penerapan PWA dalam pengembangan sistem informasi layanan kesehatan berbasis web yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan. Tujuannya adalah untuk menghadirkan akses cepat, aman, dan interaktif bagi pasien dan tenaga medis. SIM BPP tidak mengadopsi AI, tetapi kedua penelitian menekankan pentingnya interaktivitas, ketersediaan *offline*, dan skalabilitas melalui PWA.

Terakhir, penelitian yang dipresentasikan pada *The 16th International Conference on Mobile Systems and Pervasive Computing* oleh (Khan et al., 2019) menekankan pendekatan progresif dalam pembangunan *web apps* modern melalui *service worker*, *web manifest*, dan strategi *caching*. Fokus utamanya adalah pada efisiensi dan *user engagement* tanpa perlu bergantung pada distribusi melalui *app store*. Hal ini sangat selaras dengan pengembangan SIM BPP yang mengedepankan kemudahan instalasi dan akses tanpa hambatan platform.

## **B. Landasan Teori**

### **1. Sistem Informasi**

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen yang saling terintegrasi untuk mengumpulkan, mengelola, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan dalam organisasi. Dalam buku Buku Ajar Pengantar Sistem Informasi dijelaskan bahwa sistem informasi menjadi fondasi utama dalam transformasi digital, memungkinkan organisasi mengelola data mentah menjadi informasi bermakna dan pengetahuan yang dapat diterapkan. Sistem informasi terdiri dari elemen-elemen penting seperti perangkat keras, perangkat lunak, basis data, jaringan, dan sumber daya manusia yang saling terkoordinasi (Agustina, 2024).

Sistem informasi manajemen (SIM) secara khusus dirancang untuk menyediakan informasi yang tepat waktu, akurat, dan relevan guna membantu manajer dalam merencanakan, mengorganisasi, dan mengendalikan kegiatan operasional. Peranannya menjadi sangat penting dalam organisasi modern karena dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keunggulan kompetitif suatu entitas.

### **2. Balai Penyuluhan Pertanian (BPP)**

Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) merupakan unit kelembagaan yang dibentuk pada tingkat kecamatan dan berperan sebagai ujung tombak dalam pelaksanaan sistem penyuluhan pertanian. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan, BPP memiliki tugas menyusun program penyuluhan, menyebarluaskan informasi teknologi dan pasar, serta memfasilitasi proses pembelajaran dan pengembangan kapasitas bagi pelaku utama dan pelaku usaha di sektor pertanian (Indonesia, 2006). Keberadaan BPP menjadi penting dalam memperkuat kelembagaan petani dan mendukung pembangunan pertanian secara berkelanjutan.

Pada Penelitian yang dilakukan (Pakpahan et al., 2021), mengenai Peran Balai Penyuluhan Pertanian sebagai Pusat Data Informasi Pertanian

dalam Mendukung Program Kostratani, BPP dijelaskan memiliki peran sebagai pusat data informasi pertanian, pusat pembelajaran bagi petani dan penyuluh, serta pusat pengembangan jejaring kemitraan. Dalam konteks program nasional seperti Kostratani, BPP didorong untuk berfungsi lebih optimal melalui penguatan sarana dan prasarana, pemanfaatan teknologi informasi, serta peningkatan kompetensi sumber daya manusia, termasuk tenaga penyuluh dan ahli IT. Dengan demikian, BPP tidak hanya bertindak sebagai tempat pertemuan dan pelatihan, tetapi juga sebagai pusat informasi strategis yang mendukung ketahanan dan produktivitas pertanian pada tingkat wilayah.

### 3. Next Js

Next.js merupakan *framework* berbasis React yang mendukung pengembangan aplikasi web modern dengan menggabungkan pendekatan *server-side rendering* (SSR), *static generation*, dan *client-side rendering* secara fleksibel. Dalam buku React Essentials, dijelaskan bahwa Next.js sangat unggul dalam membangun aplikasi web berskala besar yang membutuhkan performa tinggi dan optimasi mesin pencari (SEO). Fitur-fiturnya yang mencakup *file-based routing*, *code splitting*, *prefetching*, dan *API routes* membuat pengembangan web menjadi lebih efisien dan terorganisir (Bush, 2018).

*Framework* ini sangat cocok digunakan untuk membangun antarmuka web pada sistem SIM BPP karena mendukung akses lintas perangkat, kecepatan respons tinggi, dan integrasi *backend* melalui API secara langsung dari sisi *frontend*.

### 4. TypeScript

TypeScript adalah bahasa pemrograman *open-source* yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai superset dari JavaScript. Dalam buku TypeScript, disebutkan bahwa TypeScript menawarkan fitur-fitur penting seperti sistem pengetikan statis (*static typing*), *class*, *interface*, dan modularisasi, yang dirancang untuk mendukung pengembangan aplikasi skala besar secara lebih aman, terstruktur, dan mudah dirawat (Islam, 2023).

Dengan pengetikan statis, kesalahan dalam penulisan kode dapat dideteksi sejak awal saat proses kompilasi, sehingga meningkatkan keandalan sistem. Selain itu, integrasi TypeScript dengan *framework* modern seperti React dan Next.js menjadikannya pilihan ideal untuk pengembangan aplikasi modern berbasis web. Dalam proyek SIM BPP, TypeScript memainkan peran penting dalam memastikan konsistensi struktur data dan kemudahan pemeliharaan kode.

#### 5. Bootstrap

Bootstrap adalah *framework front-end open-source* yang dirancang untuk mempermudah dan mempercepat pengembangan antarmuka pengguna (UI) pada aplikasi web (Christian et al., 2018). Dikembangkan oleh tim dari Twitter, Bootstrap menyediakan kumpulan komponen siap pakai berbasis HTML, CSS, dan JavaScript yang memungkinkan pembuatan tampilan responsif dan konsisten di berbagai perangkat. *Framework* ini mengukung sistem grid fleksibel, mendukung teknologi modern seperti *Flexbox*, dan bersifat *mobile-first*, sehingga tampilan secara otomatis disesuaikan untuk perangkat *mobile* terlebih dahulu.

#### 6. Prisma ORM (*Object-Relational Mapping*)

Prisma ORM (*Object-Relational Mapping*) merupakan alat modern untuk mengelola basis data relasional dalam ekosistem JavaScript dan TypeScript. Berdasarkan buku Prisma ORM, alat ini memberikan pendekatan deklaratif terhadap manajemen skema *database*, dengan menyediakan Prisma Client sebagai lapisan query yang aman dan efisien, Prisma Migrate untuk manajemen skema melalui migrasi, serta Prisma Studio untuk antarmuka visual pengelolaan data (Dumas, 2024).

Penggunaan Prisma dalam proyek SIM BPP memberikan sejumlah keuntungan, antara lain penulisan *query* yang lebih ringkas dan terbaca, validasi otomatis terhadap input data, serta penghindaran terhadap serangan seperti SQL Injection. Selain itu, Prisma juga mendukung pemetaan relasi kompleks antar Tabel, yang sangat bermanfaat dalam mengembangkan sistem yang memiliki struktur data yang saling terkait seperti SIM BPP.

## 7. Docker

Docker adalah platform *open-source* yang digunakan untuk mengemas dan menjalankan aplikasi dalam *container*, yaitu lingkungan terisolasi yang berisi semua dependensi aplikasi. *Container* bersifat ringan dan portabel, sehingga memudahkan pengembangan dan deployment lintas sistem. Penelitian yang dilakukan oleh Arif Ahmed, "*Docker Container Deployment in Fog Computing Infrastructures*" (Ahmed & Pierre, 2018), Docker mampu mempercepat proses distribusi dan penyebaran aplikasi secara efisien, bahkan di lingkungan terbatas seperti *edge computing*. Dalam proyek SIM BPP, Docker digunakan untuk menjalankan layanan seperti Next.js dan PostgreSQL dalam *container* terpisah, sehingga mempermudah konfigurasi, pengujian, dan deployment sistem secara konsisten di berbagai lingkungan.

## 8. PostgreSQL

PostgreSQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (*Relational Database Management System/RDBMS*) bersifat *open-source* yang dikenal memiliki stabilitas tinggi, skalabilitas yang baik, serta kepatuhan terhadap standar ANSI SQL. Dalam buku PostgreSQL: Up and Running, dijelaskan bahwa PostgreSQL tidak hanya mendukung operasi SQL dasar, tetapi juga menyediakan berbagai fitur tingkat lanjut seperti *indexing* kompleks, *table inheritance*, tipe data kustom, serta kemampuan pemrograman prosedural melalui PL/pgSQL (Obe & Hsu, n.d.).

PostgreSQL dirancang untuk mengelola volume data yang besar dengan performa dan keandalan yang teruji. Sistem ini dapat dijalankan pada berbagai platform dan menyediakan antarmuka pengelolaan basis data melalui GUI seperti pgAdmin maupun antarmuka baris perintah menggunakan psql. Dalam konteks pengembangan Sistem Informasi Manajemen Balai Penyuluh Pertanian (SIM BPP), PostgreSQL berperan sebagai basis data utama yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data pengguna, materi penyuluhan, dokumentasi kegiatan, pengumuman, serta data pendukung lainnya secara terstruktur, konsisten, dan efisien.