

Aplikasi Blended Learning Pusat Pengembangan dan Penyaluran Potensi Mahasiswa Menggunakan Progressive Web App

Andi Irsandi Ramadani^{1*}, Andi Muhammad Syafar¹, Muhammad Nur Akbar¹

¹ Teknik Informatika; UIN Alauddin; Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata, Kab Gowa 92113; email: andi.irsandi765@gmail.com; andi.syafar@uin-alauddin.ac.id; muhnurakbar@uin-alauddin.ac.id

* Korespondensi: e-mail: andi.irsandi765@gmail.com

Diterima: 13 Agustus 2022 ; Review: 26 Agustus 2022; Disetujui: 10 September 2022

Cara sitasi: Ramadani AI, Syafar AM, Akbar MN. 2022. Aplikasi Blended Learning Pusat Pengembangan dan Penyaluran Potensi Mahasiswa Menggunakan Progressive Web App. *Information Management for Educators and Professionals*. Vol 6 (2): 163-172

Abstrak: Ada suatu waktu dimana setiap mahasiswa akan menyadari bahwa ternyata mereka harus lebih banyak belajar sendiri daripada belajar dari dosen di kampus. Karena kampus hanya mengajarkan pengantar setiap mata kuliah baik perkuliahan yang bersifat teoritis maupun praktis. Ada beberapa *platform e-Learning* untuk mengasah potensi akademik maupun teknis. Namun kebanyakan *platform* tersebut hanya menyediakan rekaman-rekaman pembelajaran. Sehingga dalam proses belajar, yang terjadi adalah komunikasi satu arah yang tidak memungkinkan para pelajar memberikan sanggahan, umpan balik, atau bahkan pertanyaan jika ada hal yang sulit dimengerti. Selain dari itu, yang sering menjadi kendala adalah ketersediaan *platform e-Learning* yang stabil, cepat, *cross platform*, dan *user experience* yang intuitif. Aplikasi *blended learning* merupakan *platform* yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan atau menyalurkan bakat dan potensinya secara *blended learning (online dengan tatap muka)*. Sistem ini dibuat menggunakan *progressive web app (APP)* sehingga *web* menjadi *capable, reliable, dan installable*. Hasil dari sistem ini adalah *platform* bagi mahasiswa untuk peningkatan sekaligus sebagai *platform* penyaluran potensi, minat, atau bakat. Dengan aplikasi ini, diharapkan mahasiswa mendapat ruang dan cara yang lebih baik untuk belajar.

Kata kunci : *electronic learning, potensi, progressive web app*

Abstract: *There is a time when every student will realize that it turns out that they have to learn more on their own than learning from lecturers on campus. Because the campus only teaches introduction to each subject, both theoretical and practical lectures. There are several e-Learning platforms to hone academic and technical potential. However, most of these platforms only provide learning recordings. So that in the learning process, what happens is one-way communication that does not allow students to provide rebuttal, feedback, or even questions if there are things that are difficult to understand. Apart from that, what often becomes an obstacle is the availability of an e-Learning platform that is stable, fast, cross platform, and an intuitive user experience. The blended learning application is a platform that facilitates students to develop or channel their talents and potentials through blended learning (online with face-to-face). This system is made using a progressive web app (APP) so that the web becomes capable, reliable, and installable. The result of this system is a platform for students to improve as well as a platform for channeling their potential, interests, or talents. With this application, students are expected to have a better space and way to study.*

Keywords: *electronic learning, potency, progressive web app*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini sudah begitu pesat. Dunia belajar mengajar pun tidak luput dari genggaman teknologi yang saat ini sudah sangat marak kita temui dan lebih sering dikenal sebagai *e-learning* atau pembelajaran secara daring. Ada banyak penelitian yang membuktikan kelebihan pembelajaran daring dibandingkan dengan pembelajaran secara luring. Hasil penelitian (Nisa, 2012) menunjukkan bahwa dengan metode *e-learning*, dihasilkan rata-rata hasil belajar yang lebih baik pada mata kuliah Statistik oleh mahasiswa/i Tadris Bahasa Inggris [1].

Ada beberapa *platform e-learning* untuk mengasah dan berbagi potensi akademik maupun teknis. Namun kebanyakan *platform* tersebut hanya menyediakan rekaman- rekaman pembelajaran. Sehingga dalam proses belajar, yang terjadi adalah komunikasi satu arah yang tidak memungkinkan para pelajar memberikan sanggahan, umpan balik, atau bahkan pertanyaan jika ada hal yang sulit dimengerti. Selain dari itu, kendala lainnya adalah ketersediaan aplikasi *e-learning* yang cepat, stabil, *cross platform*, dan dengan *user experience* yang intuitif.

Meski demikian, pembelajaran secara *online* mempunyai kelemahan yakni membutuhkan kuota internet dan koneksi yang bagus. Sebagus apapun *platform* yang tersedia, namun jika tidak didukung oleh sarana internet yang memadai, maka pembelajaran secara *offline* lebih baik.

Oleh karena beberapa permasalahan di atas, penulis berkeinginan membuat sebuah aplikasi sebagai *platform* yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan dan menyalurkan bakat serta potensi mereka secara *blended learning* yakni proses pembelajaran yang menggabungkan metode pembelajaran daring dan luring dengan berbagai pilihan cara berkomunikasi antara murid dan guru sehingga transfer pengetahuan bisa berlangsung lebih baik [2]. Aplikasi ini akan dioptimasi dengan *progressive web app* (PW A). PW A sendiri merupakan pengembangan aplikasi web yang memanfaatkan fitur-fitur *browser* modern yang telah dirancang sedemikian rupa sehingga web menjadi *capable, reliable, dan installable*. Ketiga pilar ini akan mengubah *experience* di web menjadi selayaknya aplikasi *native* [3].

Setelah memahami permasalahan dari latar belakang pada penelitian ini, selanjutnya penulis mendapatkan rumusan masalah yakni: “Bagaimana membangun sebuah aplikasi *blended learning* yang dioptimasi dengan *progressive web app* sebagai pusat pengembangan dan penyaluran potensi mahasiswa?”.

Untuk membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang hampir serupa maka dibuatlah kajian pustaka. Adapun penelitian tersebut di antaranya: (Arizona dkk., 2020) berjudul: “Pembelajaran Online Berbasis Proyek Salah Satu Solusi Kegiatan Belajar Mengajar di Tengah Pandemi Covid-19”. Penelitian tersebut mempunyai tujuan untuk melihat secara teoritis menggunakan studi pustaka belajar mengajar daring berbasis proyek di saat pandemi Covid-19 yang berdampak pada kebijakan yang mengharuskan pelajar untuk belajar di rumah. Penelitian ini juga mengupas kelebihan pembelajaran daring dibandingkan konvensional [4]. Persamaan dengan penelitian ini adalah karena penelitian ini termasuk studi literatur maka keluarannya adalah konsep yang sama bahwa proses belajar secara daring yang dikombinasikan dengan landasan belajar mengajar yang tepat akan memberikan hasil belajar yang optimal. Karena terbatas pada konsep, maka penelitian ini cukup berbeda dengan penelitian terapan. Penelitian kedua (Adi, 2017) yang berjudul: “Platform *e-Learning* untuk Pembelajaran Pemrograman Web Menggunakan Konsep *Progressive Web Apps*”. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *e-learning platform* untuk pembelajaran khusus mata kuliah Pemrograman Web dengan konsep *Progressive Web Apps* (PWA) [5]. Pada penelitian ini, PW A dimanfaatkan untuk fitur *offline accessibility* atau jika kondisi internet tidak begitu bagus. Penelitian ini memiliki persamaan karena dibangun berbasis web dan menerapkan konsep PWA. Namun, *platform e-learning* yang dibangun terbatas hanya pada pembelajaran pemrograman web. Penelitian ketiga (Wibawati, 2019) yang berjudul: “*Progressive Web Apps* pada *E-Learning* (Studi Kasus : UGM)”, penelitian ini berfokus pada penerapan PW A pada sebuah *e-learning* agar bisa diakses lebih cepat bahkan dalam kondisi luring [6]. Akan tetapi, penelitian ini merupakan *improvement* dari eLisa, yaitu *e-learning management system* yang dibangun dan dikembangkan oleh Universitas Gadjah Mada (UGM) untuk memfasilitasi proses belajar antara dosen dan mahasiswa. eLisa dibangun dengan teknologi yang berbeda yakni menggunakan *framework* Vue js. Adapun tujuan dari penelitian ini membangun aplikasi *blended learning* sebagai *platform* pengembangan dan penyaluran potensi mahasiswa berbasis web yang dioptimasi dengan *progressive web app*. Sekaligus untuk mengetahui keunggulan

website yang dioptimasi dengan PWA dengan yang tidak dioptimasi PWA. Kegunaan penelitian secara teoritis dapat menjadi referensi tambahan yang dapat membantu penyelesaian penelitian-penelitian pada pengembangan aplikasi di bidang *e-learning* dan optimasi *website* kemudian secara praktis dapat menambah wawasan, meningkatkan pengalaman, dan mengasah daya nalar sehingga akan lebih mudah untuk melakukan penelitian-penelitian selanjutnya. Penarapan konsep PWA pada optimasi *website e-learning* ini mampu mengasah kreativitas dan inovasi. Selain itu, dengan hadirnya aplikasi yang menjadi solusi penelitian ini, penulis berharap pengguna bisa mendapat kemudahan dalam mengembangkan dan menyalurkan potensi mereka bahkan bisa mendapatkan penghasilan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan penelitian kualitatif yaitu prosedur penelitian dengan tujuan mengungkap dan menganalisa peristiwa secara kontekstual dan menyeluruh dengan mengumpulkan data berupa catatan lisan, catatan tertulis, dan ataupun gambar sehingga sesuai dengan tujuan penelitian ini. Pada penelitian kualitatif, data harus terdefinisi yakni data yang sebenarnya terjadi apa adanya yang tidak dibuat-buat [7].

Penelitian ini dapat dilakukan di mana saja karena tidak terfokus kepada suatu objek lokasi tertentu. Dalam penyelesaian penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan yang berdasar kepada teknologi ilmu pengetahuan. Adapun sumber data berasal dari internet, jurnal, buku pengajaran, skripsi dan literatur lainnya yang sesuai dengan tema penelitian. Metode pengumpulan data dengan melakukan observasi, menyebarkan angket berupa pertanyaan yang dibuat memanfaatkan *google form*, jenis kuesioner merupakan gabungan dari tertutup dan terbuka serta studi pustaka cara untuk mendapatkan data melalui berbagai dokumen seperti jurnal, artikel, disertasi dan sumber literatur lain yang mempunyai kaitan dengan pembahasan pada penelitian ini yang diperoleh baik secara *offline* maupun *online*. Instrumen yang diterapkan pada penelitian ini terdiri dari Perangkat Keras dan lunak seperti spesifikasi berikut ini: Laptop Macbook Air 2020 spesifikasi, *Processor Apple M1 Chip @3.2 GHz, RAM LPDDR4X-4266 MHz 8GB, SSD 256 GB*. Perangkat lunak yang akan digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah: *Text Editor Visual Studio Code, Node JS, React JS, Material UI, Firebase CLI, MacOS Big Sur, browser Google Chrome, Apache jMeter*.

Teknik Pengolahan dan Analisis Data

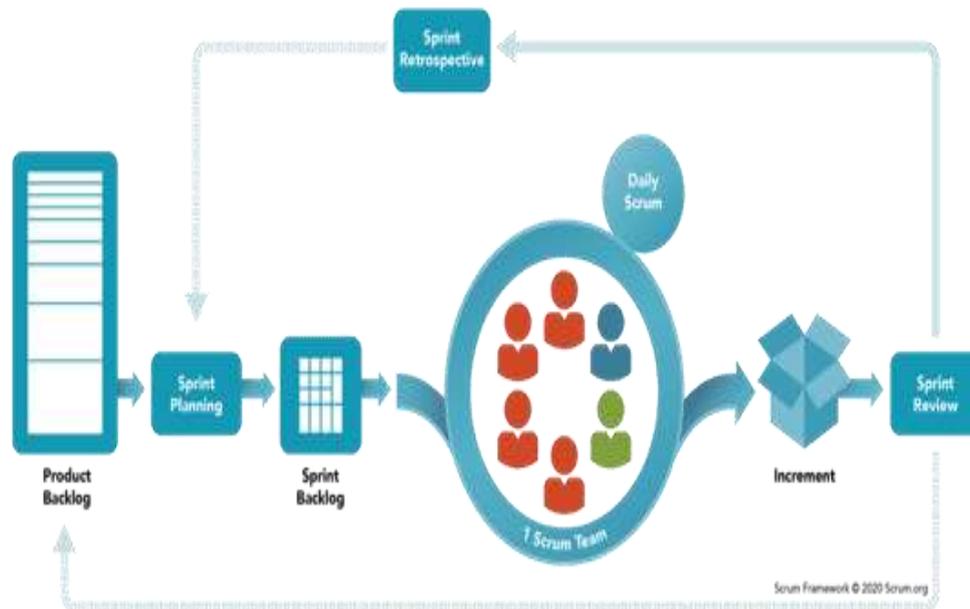
Teknik pengolahan data yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut: Reduksi data adalah teknik mengurangi data dengan melakukan penyaringan data. Hasil dari saringan tersebut adalah data-data yang diinginkan oleh penulis untuk digunakan sesuai dengan konteks penelitian [9]. Koding data adalah teknik mengkonversi data yang telah diperoleh menjadi baris-baris kode untuk menghasilkan solusi atas permasalahan yang telah dirumuskan. Adapun koding data pada penelitian ini akan menghasilkan sebuah aplikasi web *blended learning*.

Teknik analisis data digunakan untuk menemukan dan memecahkan masalah sesuai dengan data yang diperoleh. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif memungkinkan pengambilan dan pelacakan sumber data yang diperoleh kemudian menggabungkan, mengkategorikan, memilih, dan merekam penanda tertentu yang dihasilkan sekarang.

Metode perancangan sistem yang digunakan adalah salah satu dari jenis *agile* yaitu *scrum* yang didokumentasikan oleh Ken Schwaber dan Jeff Sutherland pada tahun 1994. *Scrum* merupakan kerangka kerja di mana orang yang berada dalam *scrum* ini dapat mengatasi masalah yang adaptif bahkan kompleks. Meski begitu, secara produktif dan kreatif *scrum* lebih bisa memberikan produk dengan nilai setinggi mungkin. *Scrum* sebenarnya harus melibatkan kelompok orang yang masing-masing memiliki keterampilan dan perannya sesuai dengan kebutuhan dalam menyelesaikan suatu produk *digital* [10].

Tahapan dari *Scrum* adalah: Product Backlog, Sprint (Planning, Backlog, Daily Scrum, Review, Retrospective). Pengujian sistem adalah proses mencari kesalahan bisa berupa *functional bug* (fungsi kerja sistem) maupun *cosmetic bug* (tampilan aplikasi) pada setiap komponen aplikasi, mencatat hasilnya, kemudian melakukan evaluasi masing-masing aspek

yang terdapat pada komponen sistem, dan terakhir melakukan evaluasi sesuai fitur-fitur pada aplikasi yang akan dikembangkan.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 1. Kerangka Kerja Scrum

Penjelasan dari metode *scrum* adalah sebagai berikut:

Product Backlog adalah daftar dalam bahasa bisnis yang dibuat oleh pemangku kepentingan dan tersusun. Daftar tersebut berupa apa yang dibutuhkan untuk membangun bahkan untuk meningkatkan produk.

Sprint adalah kegiatan yang terus beriterasi dengan durasi tetap selama satu bulan atau kurang sesuai dengan hasil *planning* agar tetap konsisten. Segera setelah *sprint sebelumnya* selesai, langsung dimulailah *sprint* yang baru. **a). Sprint Planning:** *Sprint* dimulai dengan *sprint planning* sebagai sesi untuk membahas tugas apa saja yang akan dikerjakan selama satu *sprint*. Rencana yang dihasilkan dibuat bersama-sama oleh seluruh anggota *team* biasanya terdapat *polling* untuk menentukan berapa lama *sprint* berjalan. **b). Sprint Backlog** merupakan *product backlog* yang dipilih untuk diselesaikan selama satu *sprint*. **c). Daily Scrum** merupakan kegiatan yang dilakukan tim *developer* untuk melihat kemajuan dalam menyelesaikan tugas yakni *sprint backlog* yang telah diambil untuk diselesaikan oleh masing-masing *developer*. Pada *daily scrum* biasanya akan ada tiga hal penting yang harus ditanyakan kepada tiap-tiap *developer*. Pertama, apa saja yang sudah selesai. Kedua, apakah ada kendala, dan yang ketiga, apa yang akan dikerjakan atau rencana selanjutnya. **d). Sprint Review** adalah kegiatan terakhir kedua dari *sprint* sebelum *retrospective* dan memiliki batas waktu maksimal dua jam untuk *sprint* yang berdurasi dua minggu. Tujuan dari *sprint review* adalah memeriksa seluruh hasil dari *sprint* terakhir dan bisa saja menentukan adaptasi untuk *sprint* selanjutnya. Semua orang yang terlibat mempresentasikan hasil kerja mereka kepada pemangku kepentingan dan mendiskusikan tentang kemajuan menuju *product goal*. **e). Sprint Retrospective**, jika pada *sprint review* kita terfokus pada masalah teknis, maka di *sprint retrospective* ini kita terfokus kepada masalah proses. Biasanya pada *retrospective* semua individu pada *scrum team* akan berkontribusi untuk menyuarakan hal-hal apa saja yang perlu diperbaiki, apa yang sudah bagus, dan apa yang perlu ditingkatkan [10].

Pengujian sistem adalah proses mencari kesalahan bisa berupa *functional bug* (fungsi kerja sistem) maupun *cosmetic bug* (tampilan aplikasi) pada setiap komponen aplikasi, mencatat hasilnya, kemudian melakukan evaluasi masing-masing aspek yang terdapat pada komponen sistem, dan terakhir melakukan evaluasi sesuai fitur-fitur pada aplikasi yang akan dikembangkan.

Berhubung karena penelitian ini berkaitan dengan optimasi, maka pengujian sistem yang akan diterapkan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah *performance testing* *Performance testing* atau pengujian performa adalah salah satu jenis pengujian yang dilakukan dengan cara memberikan beban kerja tertentu terhadap suatu sistem kemudian akan dilihat apakah sistem tersebut tetap bisa stabil. Ada beberapa skenario pengujian yakni *load response*, *load time*, dan ketangguhan ketika diakses banyak pengguna. Dengan skenario ini, data yang dihasilkan dapat digunakan untuk mempelajari, mengukur, memvalidasi, atau memverifikasi atribut kualitas sistem [11].

3. Hasil dan Pembahasan

Implementasi merupakan penerapan teori dan konsep yang sudah dibahas. Implementasi dalam hal ini adalah membangun aplikasi *blended learning* hasil dari perencanaan, analisis, dan rancangan desain yang sudah diusulkan menggunakan metodologi *scrum*.

Adapun *product backlogs* yang akan dikerjakan dalam menyelesaikan MVP (*minimum viable product*) dibuat dengan pendekatan *agile user story* seperti pada table berikut:

Tabel 1. Urutan penyelesaian *product backlogs*

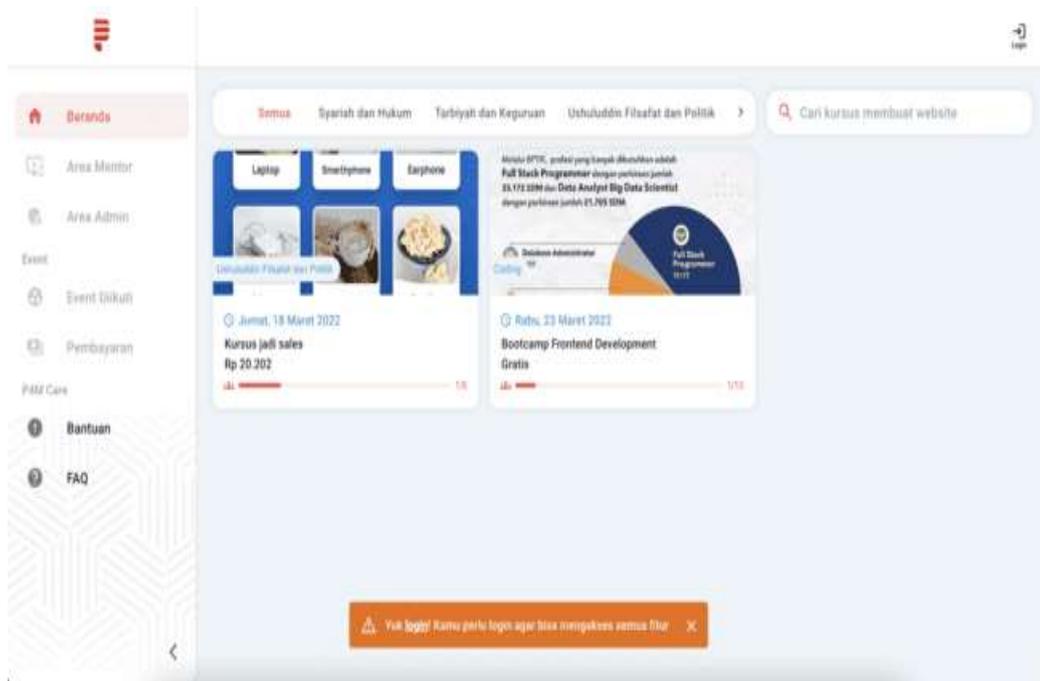
No	Keterangan
1.	Sebagai <i>user</i> saya ingin melihat daftar <i>event</i> , melakukan pencarian, dan filter berdasarkan kategori sehingga saya dapat memilih <i>event</i> yang saya mau.
2.	Sebagai pengguna saya ingin melakukan <i>login</i> sehingga saya dapat mengakses semua fitur.
3.	Sebagai pengguna saya ingin <i>logout</i> sehingga saya bisa keluar dari sistem aplikasi.
4.	Sebagai <i>user</i> saya ingin memperbarui data pribadi agar data saya terekam dan dapat digunakan pada aplikasi.
5.	Sebagai <i>user</i> saya ingin melihat detail <i>event</i> sehingga saya bisa menilai untuk bergabung ke <i>event</i> tersebut atau tidak.
6.	Sebagai <i>user</i> saya ingin bergabung dengan <i>event</i> agar saya dapat mengikuti rangkaian kegiatan <i>event</i> .
7.	Sebagai <i>user</i> saya ingin melihat daftar pembayaran sehingga saya dapat melihat instruksi dan detail pembayaran.
8.	Sebagai <i>user</i> saya ingin melihat daftar <i>event</i> yang saya ikuti untuk memudahkan saya untuk menemukan <i>event</i> yang sedang saya ikuti.
9.	Sebagai <i>user</i> saya ingin membuat, mengedit, dan membatalkan <i>event</i> sehingga saya bisa menjadi mentor dan pengajar.
10.	Sebagai <i>user</i> saya ingin melihat daftar <i>event</i> yang sudah saya buat sehingga memudahkan saya untuk mengkoordinir <i>event</i> yang sudah saya buat.
11.	Sebagai <i>user</i> saya ingin memperbarui data rekening bank sehingga admin dapat mentransfer hasil penjualan <i>event</i> ke saya.
12.	Sebagai <i>admin</i> saya ingin melihat daftar <i>event</i> sehingga dapat melakukan monitor.
13.	Sebagai <i>admin</i> saya ingin melakukan <i>take-down</i> pada <i>event</i> yang berkonten tidak pantas.
14.	Sebagai <i>admin</i> saya ingin mengunggah bukti transfer penghasilan <i>user</i> yang telah membuat dan menyelesaikan suatu <i>event</i> .
15.	Sebagai pengguna saya ingin menginstall aplikasi pada ponsel pintar.

Sumber: Hasil penelitian (2022)

Setelah *product backlogs* untuk MVP rampung, dilaksanakanlah *sprint scrum* sebagai berikut:

Sprint Satu Sprint backlogs: product backlogs 1, 2, dan 3

Estimasi: 1 minggu, hasil: antarmuka beranda yang menampilkan daftar event. Terdapat kolom pencarian dan daftar kategori.



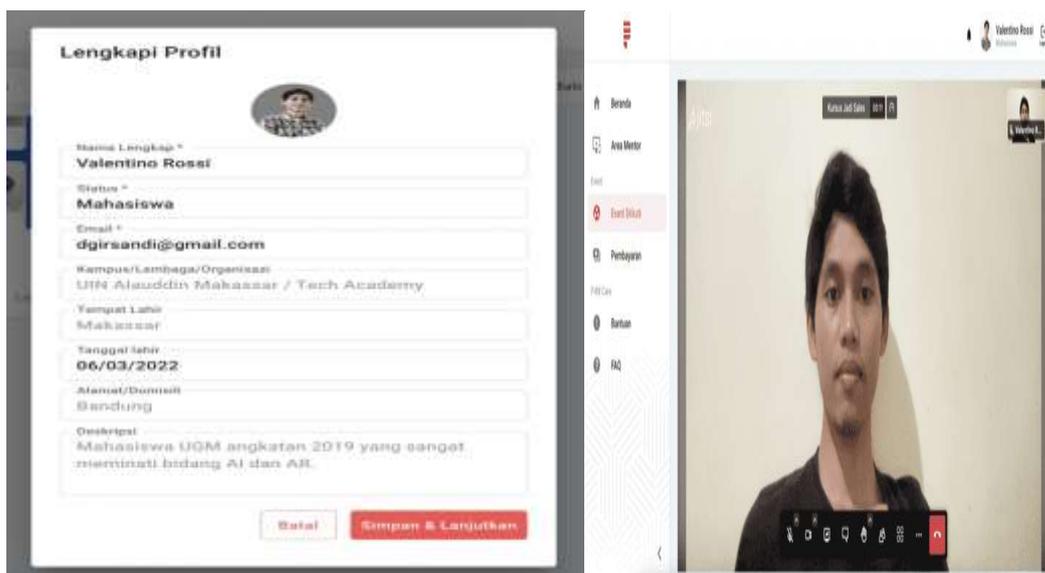
Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 2. Implementasi Antarmuka Beranda

Adapun penjeleasan dari gambar 2 diatas adalah dirancangnya antarmuka *login* pada pojok kanan atas navigasi akan menampilkan tombol *login* jika pengguna belum terautentikasi, antarmuka verifikasi *one-time password* (OTP). Jika pengguna *login* menggunakan nomor *handphone*, maka pengguna harus melakukan verifikasi dengan memasukkan OTP yang dikirim melalui SMS, antarmuka *logout*. Jika pengguna sudah terautentikasi, maka muncul tombol *logout* pada pojok kanan atas navigasi. Jika tombol tersebut diklik maka muncul konfirmasi untuk melakukan *logout*.

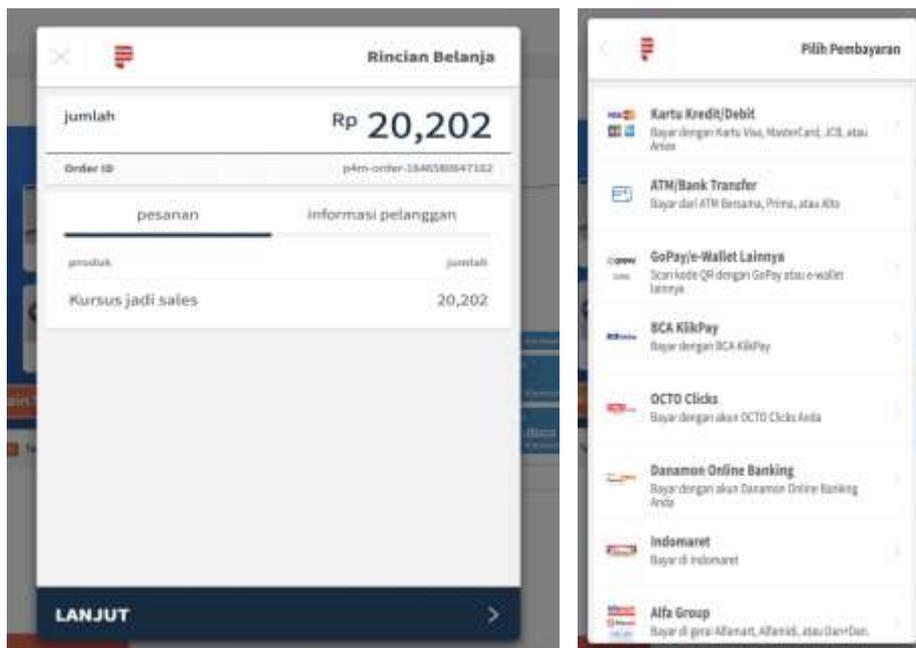
Sprint Dua Sprint backlogs: product backlogs 4, 5, dan 6, Estimasi: 2 minggu

Hasil: Antarmuka lengkapi profil. Setelah pengguna *login*, akan muncul *avatar* di pojok kanan atas sebelah kiri tombol *logout*. Jika diklik, akan memunculkan *pop-up* untuk mengedit profil.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 3. Implementasi Antarmuka Edit Profil dan Event Meet



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 4. Implementasi Antarmuka Pembayaran

Berdasarkan gambar diatas Antarmuka detail event. Menampilkan detail event, detail mentor, dan seksi diskusi (opsional oleh pembuat event). Integrasi dengan midtrans sebagai payment gateway. Ketika user menekan tombol bergabung pada detail event, user harus melakukan pembayaran kecuali jika event tersebut gratis.

Sprint Tiga Sprint backlogs: product backlogs 7 dan 8 Estimasi: 1 minggu

Hasil: Antarmuka daftar pembayaran. Menampilkan detail pembayaran, tombol untuk menuju ke detail *event*, dan tombol untuk melihat instruksi pembayaran seperti gambar 7. Antarmuka daftar *event* yang diikuti. Terdapat fitur pencarian dan kategorisasi *event* aktif maupun *event* selesai.

Sprint Empat Sprint backlogs: product backlogs 9, 10, dan 11 Estimasi: 1 minggu

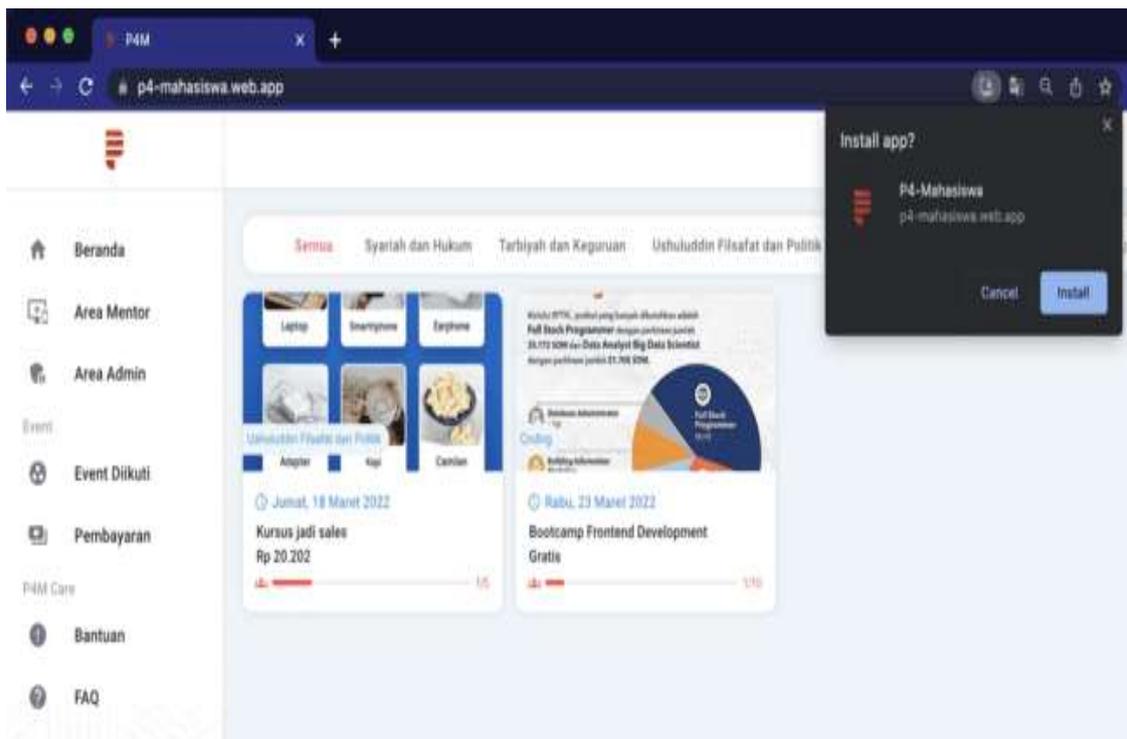
Hasil: Antarmuka area mentor. Menampilkan daftar *event* yang telah dibuat. Terdapat tombol buat *event* dan tombol atur rekening. Antarmuka buat dan edit *event*. Antarmuka atur rekening

Sprint Lima Sprint backlogs: product backlogs 12, 13, dan 14 Estimasi: 1 minggu

Hasil: Antarmuka area *admin*. Menampilkan daftar *event*, terdapat fitur pencarian, kategorisasi *event* aktif, *event* selesai, dan *event* yang telah di-*take down*. Pada setiap card *event* yang aktif, terdapat tombol *take down*. Admin dapat melakukan *take down* jika *event* mengandung konten yang tidak pantas. Unggah bukti transfer penghasilan mentor. Jika *event* telah selesai, maka *admin* wajib mengirimkan dana penjualan *event* ke rekening mentor. Jika *event* selesai, akan muncul tombol unggah bukti transfer pada pojok kanan bawah detail *event*.

Sprint Enam

Pada *sprint* enam, penulis menyelesaikan *product backlog* 16 dengan estimasi pengerjaan selama satu minggu. Tujuan utama pada *sprint* ini adalah melakukan setup PWA dan *deployment*. Karena pengerjaan aplikasi menggunakan *react.js* maka setup PWA tidaklah terlalu berat untuk dilakukan. Hanya dengan mengubah beberapa baris kode dan PWA pun siap untuk *deploy*. *Deployment* dilakukan dengan memanfaatkan fitur hosting *firebase* sehingga didapatkan domain <https://p4-mahasiswa.web.app> yang bisa diakses publik. Meski demikian, hasil *deployment* tersebut masih mode *testing* belum ke tahap *production*.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 5. Tampilan Website setelah Deploy

Pengujian

Pengujian yang dilakukan penulis adalah pengujian performa untuk melihat beberapa aspek seperti *load response*, *load time*, dan hasil *stress test* atau ketangguhan aplikasi *web* yang telah diimplementasikan ketika diakses oleh banyak pengguna dalam waktu yang sama. Pengujian ini juga bertujuan untuk membandingkan performa pada aplikasi web yang dibangun tanpa PWA dan dengan PWA sehingga kita bisa melihat apakah benar-benar terdapat optimasi dengan menggunakan PWA. Pengujian ini dilakukan dengan memanfaatkan sebuah *tool* yang bernama *Apache JMeter*.

Pengujian Load Response dan Load Time

Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali di setiap halaman website. Secara keseluruhan, *load response* selalu ditandai dengan centang atau lambang hijau yang berarti sukses dan dengan *load time* yang sangat singkat. Untuk memudahkan penulis dalam membandingkan hasil pengujian *load response* dan *load time*, maka dibuatlah tabel rangkuman hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan Waktu Load

No	Halaman	\bar{x} Waktu Load tanpa PWA	\bar{x} Waktu Load dengan PWA
1	Beranda	1492ms	286ms
2	Area Mentor	1547ms	293ms
3	Event Diikuti	591ms	276ms
4	Detail Event	1441ms	280ms
5	Pembayaran	204ms	184ms
6	FAQ	251ms	183ms
7	Bantuan	233ms	172ms
	Rata-rata	822ms	239ms

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Jika digambarkan dalam bentuk grafik, maka akan terlihat seperti berikut:



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 6. Grafik Perbandingan Waktu Load

Dari grafik ataupun tabel di atas, dapat kita simpulkan bahwa aplikasi web yang menggunakan PWA jauh lebih efisien karena butuh waktu *load* yang lebih sedikit dibandingkan dengan yang tidak menggunakan PWA.

Pengujian Ketangguhan

Skenario pengujian menggunakan *concurrency thread* dengan target sebanyak 1000 pengguna dan dengan *hold target rate time* selama 2 menit. Ternyata hasil throughput lebih besar dengan PWA dibandingkan dengan tanpa PWA. Hal ini berarti dengan PWA jumlah data yang ditransfer lebih cepat karena lebih banyak data yang ditransfer dalam satu satuan waktu. Selain itu, terdapat *error* sebanyak 0.06% dan hanya 0.01% jika dengan PWA dari keseluruhan permintaan. Akan tetapi, setelah dilihat lebih detail, *error* tersebut bukanlah karena kesalahan fungsi dari sistem namun karena koneksi internet yang terputus. Berdasarkan hasil *stress test*, secara keseluruhan bisa dikatakan bahwa aplikasi web yang telah dibuat mampu untuk menerima beban sebanyak 1000 pengguna di waktu yang bersamaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis dan implementasi penelitian tentang aplikasi *blended learning* sebagai pusat pengembangan dan penyaluran potensi, minat, dan bakat mahasiswa menggunakan *progressive web app* ini maka dapat disimpulkan bahwa: a). Sistem ini dapat digunakan sebagai *platform* peningkatan potensi sekaligus sebagai *platform* penyaluran potensi, minat, atau bakat, b). Sistem ini berhasil diintegrasikan dengan *progressive web app* sehingga bersifat *capable*, *reliable*, dan *installable*. Dengan digunakannya *progressive web app*, sistem yang dibangun mampu menghasilkan sistem yang lebih efisien atau waktu akses yang lebih cepat bagi para pengguna.

Referensi

- [1] L. Nisa, "PENGARUH PEMBELAJARAN E-LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR MATA KULIAH STATISTICS MAHASISWA TADRIS BAHASA INGGRIS FAKULTAS TARBIYAH IAIN WALISONGO," 2012.
- [2] A. Harding and D. Kaczynski, "Evaluation of blended learning: analysis of qualitative data," 2005.

- [3] S. Richard and P. LePage, "What are Progressive Web Apps?," *Google Dev*, Feb. 24, 2020. <https://web.dev/what-are-pwas/> (accessed Sep. 26, 2021).
- [4] K. Arizona, Z. Abidin, and R. Rumansyah, "PEMBELAJARAN ONLINE BERBASIS PROYEK SALAH SATU SOLUSI KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR DI TENGAH PANDEMI COVID-19," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 5, no. 1, pp. 64–70, May 2020, doi: 10.29303/jipp.v5i1.111.
- [5] L. Adi, "Platform e-Learning untuk Pembelajaran Pemrograman Web Menggunakan Konsep Progressive Web Apps," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2017.
- [6] R. Wibawati, "PROGRESSIVE WEB APPS PADA E-LEARNING (STUDI KASUS : UGM)," SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER AKAKOM, Yogyakarta, 2019.
- [7] E. Sugiarto, *Menyusun Proposal Penelitian Kualitatif: Skripsi dan Tesis*. Yogyakarta: Suaka Media, 2015.
- [8] C. G. Haryono, *Ragam Metode Penelitian Kualitatif Komunikasi*. CV Jejak (Jejak Publisher), 2020.
- [9] G. Rahayu, "Principal Component Analysis untuk Dimensi Reduksi Data Clustering Sebagai Pemetaan Persentase Sertifikasi Guru di Indonesia," Pekanbaru, 2017.
- [10] K. Schwaber and J. Sutherland, *Panduan Scrum*. 2020.
- [11] D. Sulisty Kusumo, "Analisis Web Performance dan Load Test Studi Kasus: Topologi Cloud Microsoft Azure Test Rig pada I-banking Bank XYZ," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 2, Apr. 2015, Accessed: Nov. 03, 2021. [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/299900324.pdf>