

INOVASI APLIKASI ASESMEN NASIONAL MENGUNAKAN TEKNOLOGI PROGRESSIVE WEB APP

La Ode Muhamad Aslan, Iin Karmila Yusri, Muh. Fajri Raharjo
Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Indonesia

Info Artikel

Riwayat artikel:

Received, (1 Desember 2024)

Revised, (15 Desember 2024)

Accepted, (22 Desember 2024)

Kata kunci:

Aplikasi Asesmen; Nasional, Progressive; Web App (PWA); Service Worker; Konektivitas Jaringan; Satuan Pendidikan.

ABSTRACT

The national assessment is a program for assessing the quality of each school, madrasah and equality program at the primary and secondary levels. The national assessment application utilizes network connectivity to send national assessment results data from the application to the server. However, the lack of equal distribution of network facilities and infrastructure is an obstacle in the use of national assessment applications. Therefore, to build a national assessment application system that can be accessed without having to depend on network connectivity, the system will be built using the Progressive Web App (PWA) concept. Meanwhile, by using the web app manifest, the website can bring up a pop-up add to homescreen which is useful for installing the system on the user's homescreen so that applications can be accessed quickly via the homescreen icon. By using indexedDB, even though in an offline state the user can still send data and the data will be saved to indexedDB and when the network returns online the data will be automatically synchronized with the server. From the results of testing the quality of PWA using Lighthouse, there is a decrease in the performance of the progressive web app application each time the number of users is added, this indicates that the number of users can affect the performance of a computer-based national assessment application using a progressive web app.

ABSTRAK

Asesmen nasional adalah program penilaian terhadap mutu setiap sekolah, madrasah, dan program kesetaraan pada jenjang dasar dan menengah. Aplikasi asesmen nasional memanfaatkan konektivitas jaringan untuk mengirim data hasil asesmen nasional dari aplikasi ke server. Tetapi, kurangnya pemerataan sarana dan infrastruktur jaringan menjadi kendala dalam penggunaan aplikasi asesmen nasional. Oleh karena itu, untuk membangun sistem aplikasi asesmen nasional yang bisa diakses tanpa memiliki ketergantungan dengan konektivitas jaringan, maka sistem akan dibangun dengan menggunakan konsep *Progressive Web App (PWA)*. Sedangkan, dengan menggunakan *web app manifest*, website dapat memunculkan *pop-up add to homescreen* yang berguna untuk melakukan instalasi sistem pada *homescreen* pengguna sehingga aplikasi bisa di akses dengan cepat melalui ikon *homescreen*. Dengan menggunakan *indexedDB*, meskipun dalam keadaan *offline* pengguna tetap bisa mengirimkan data dan data akan tersimpan ke *indexedDB* dan ketika keadaan jaringan kembali *online* data akan otomatis disinkronkan dengan server. Dari hasil pengujian kualitas PWA menggunakan *Lighthouse* terjadi penurunan *performace* dari aplikasi *progressive web app* setiap kali jumlah *user* ditambahkan, hal ini menunjukkan bahwa jumlah *user* dapat mempengaruhi *performance* dari aplikasi asesmen nasional berbasis komputer dengan menggunakan *progressive web app*.

Penulis Korespondensi:

Iin Karmila Yusri

Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10

Email: iin.yusri@poliupg.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu tolak ukur dalam upaya meningkatkan taraf hidup masyarakat dan berperan sangat penting dalam membangun dan membentuk manusia yang berkualitas. salah satu strategi yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kualitas Pendidikan di Indonesia yaitu dengan melakukan pendekatan teknologi [1]. Perkembangan teknologi sekarang ini semakin cepat seiring dengan kebutuhan masyarakat akan layanan internet. Perkembangan teknologi yang sangat pesat bisa dimanfaatkan seperti halnya untuk membantu di dunia pendidikan. Di dunia pendidikan, salah satu peran teknologi yaitu melakukan otomatisasi dan melakukan perubahan – perubahan terhadap suatu tugas atau proses [2]. Indonesia memiliki sistem pendidikan formal yang umumnya bersifat wajib sebagai bentuk upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Untuk menyikapi kemajuan teknologi yang terus berkembang, dengan teknologi *E-Service* dapat dirancang sebuah sistem yang nantinya bisa mempermudah aktivitas sekolah. *E-Service* adalah istilah yang digunakan oleh layanan elektronik yang memanfaatkan perkembangan layanan teknologi dan komunikasi untuk mempermudah suatu pekerjaan [3].

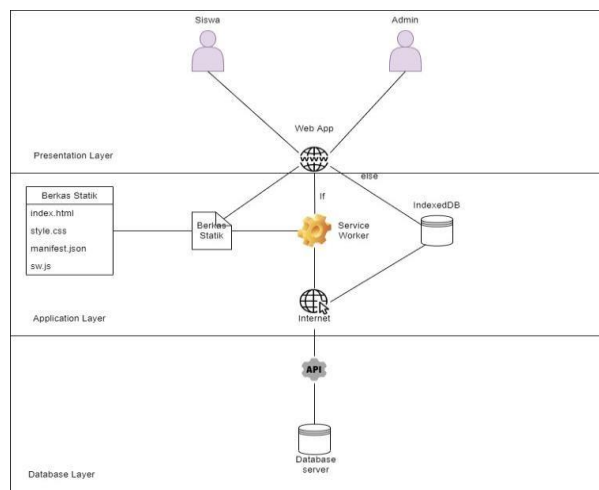
E-Service bisa dimanfaatkan dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia salah satunya yaitu Asesmen Nasional Berbasis Komputer (ANBK). ANBK adalah program penilaian terhadap mutu setiap sekolah, madrasah, dan program kesetaraan pada jenjang dasar dan menengah. Mutu satuan pendidikan dinilai berdasarkan hasil belajar murid yang mendasar (literasi, numerasi, dan karakter) serta kualitas proses belajar-mengajar dan iklim satuan pendidikan yang mendukung pembelajaran. Informasi-informasi tersebut diperoleh dari tiga instrumen utama, yaitu. Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), Survei Karakter, dan Survei Lingkungan Belajar [4]. Tetapi yang menjadi kendala adalah belum ada pemerataan sarana dan infrastruktur jaringan di Indonesia. Kemkominfo melaporkan pada tahun 2020 ada sekitar 9.113 daerah yang tidak terjangkau jaringan 4G, dan 3.435 daerah non tertinggal, terluar, terbelakang (3T) yang tidak terjangkau jaringan ini. jika ditotal, ada sekitar 12.548 daerah titik kosong di Indonesia. Salah satu faktor yang menjadi kendala dalam upaya pemerataan jaringan internet di Indonesia adalah letak geografisnya [5]. Selain masalah jaringan, masalah lainnya yang menjadikan susah nya pelaksanaan asesmen nasional berbasis komputer adalah kurangnya fasilitas internet yang disediakan oleh sekolah [6]. Oleh karena itu, ketersediaan aplikasi ANBK yang memenuhi kebutuhan dan stabil dalam keadaan koneksi internet yang kurang bagus sangat dibutuhkan untuk mengatasi kendala terhadap terbatasnya ketersediaan akses jaringan.

Pada penelitian kali ini, dibuat aplikasi ANBK dengan menggunakan konsep *Progressive Web App* (PWA). PWA merupakan konsep baru yang diperkenalkan oleh Alex Russel dan Frances Berriman pada tahun 2015 . Konsep ini mencakup teknologi baru dari *web browser* seperti *service worker*, *app manifest* dan *indexedDB*. PWA memiliki karakteristik utama cepat, menarik, dan dapat diandalkan, sehingga memungkinkan pengguna (siswa) tetap bisa mengakses dan menggunakan aplikasi meskipun pada kondisi jaringan yang kurang stabil [7]. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat memberikan efisiensi dan mempermudah sekolah dalam melaksanakan asesmen nasional.

2. METODE

2.1. Arsitektur Sistem

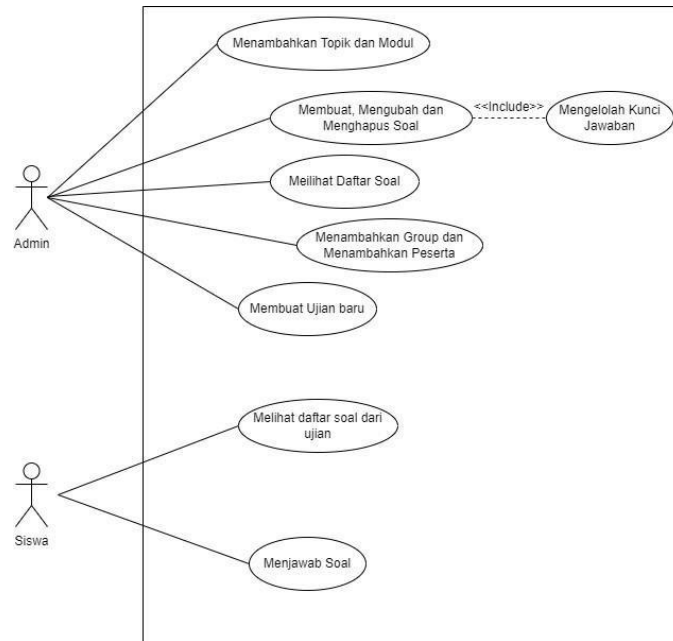
Arsitektur sistem merupakan gambaran untuk sistem yang akan dibuat. Pada gambar 1 menunjukkan model perancangan arsitektur sistem aplikasi asesmen nasional yang dibuat berdasarkan hasil dari analisa kebutuhan.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

2.2. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan gambaran atau representasi dari interaksi yang terjadi antara sistem dan lingkungannya.

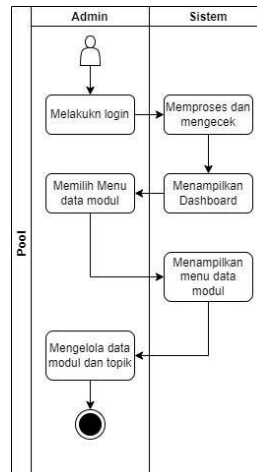


Gambar 2. Use Case Diagram

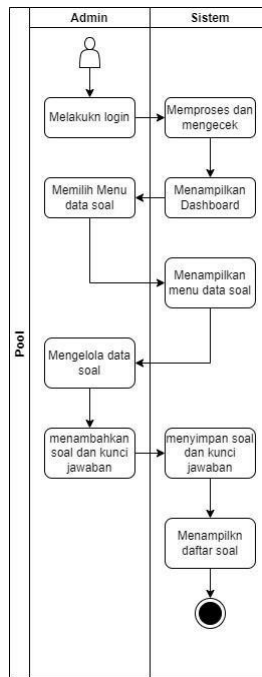
2.3. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari aktor terhadap sistem. Activity diagram melibatkan pengguna dengan *role* admin dan siswa.

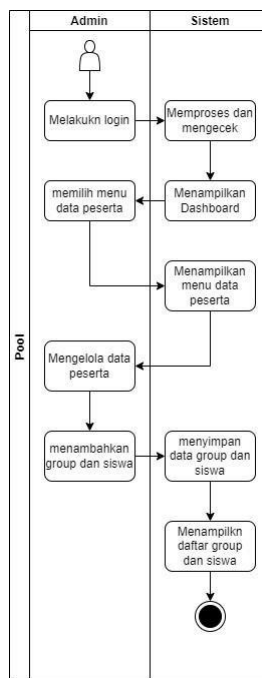
2.3.1 Activity Diagram Role Admin



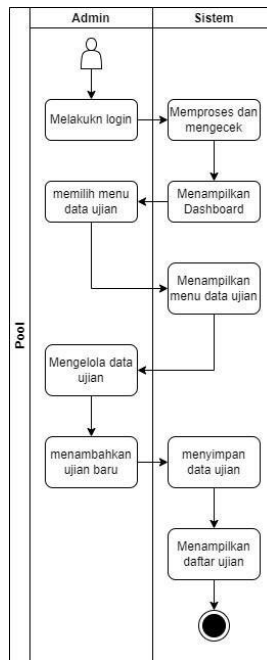
Gambar 3. Admin Mengelola Data



Gambar 4. Admin Mengelola Data Soal

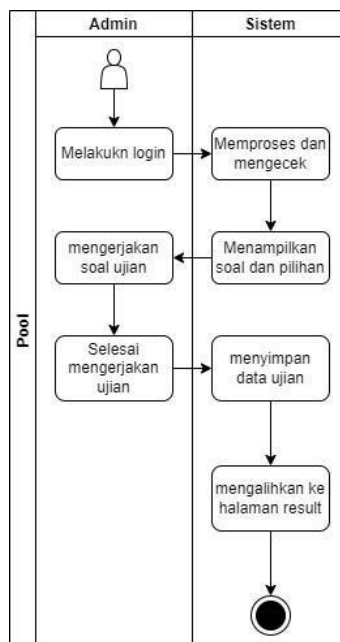


Gambar 5. Admin Mengelola Data Siswa

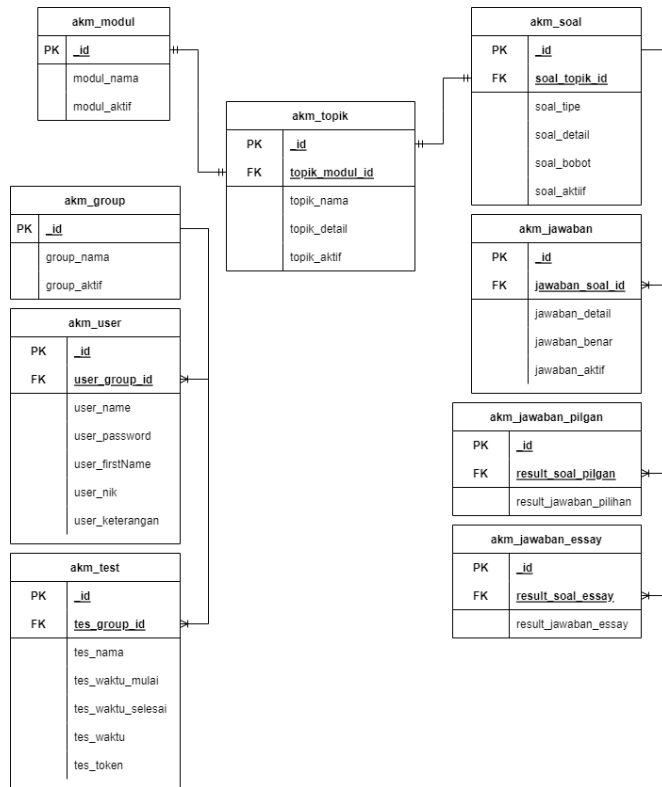


Gambar 6. Admin Mengelola Data Ujian

2.3.2 Activity Diagram Role Siswa



Gambar 7. Siswa Mengerjakan Asesmen



Gambar 8. Logical Relational Structure

2.4. Logical Relational Structure (LRS)

Perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan LRS dengan tujuan untuk mengetahui kebutuhan data yang akan diolah oleh sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perancangan yang sudah dibuat, maka telah dilakukan implementasi yang meliputi implemementasi ketika jaringan *online* dan *offline* dan pengujian sistem yang meliputi pengujian *web app manifest*, pengujian *service worker*, pengujian *indexedDB* dan pengujian menggunakan *lighthouse*.

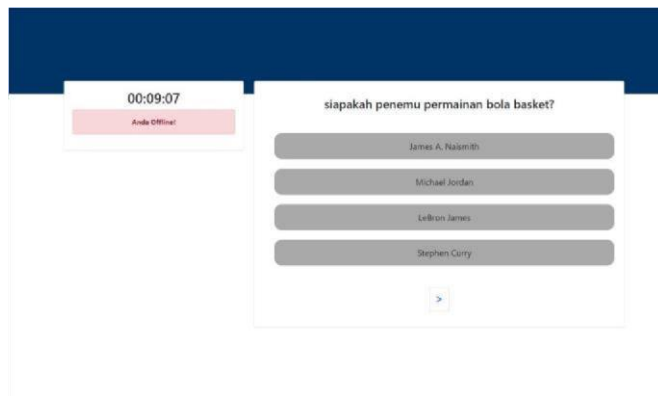
3.1. Implementasi Ketika Jaringan Online

Diasumsikan siswa sudah melakukan login dan sudah mengerjakan soal bisa dilihat pada gambar 9. pada skenario pertama akan diperlihatkan aplikasi berjalan dengan kondisi jaringan *online*.



Gambar 9. Tampilan Aplikasi Ketika Online

Ketika jaringan *online*, indikator *online* akan muncul, dan siswa masi bisa melihat soal dan pilihan di website. pada kondisi jaringan *online*, data dari web app akan dikirim langsung ke server dengan menggunakan REST API.

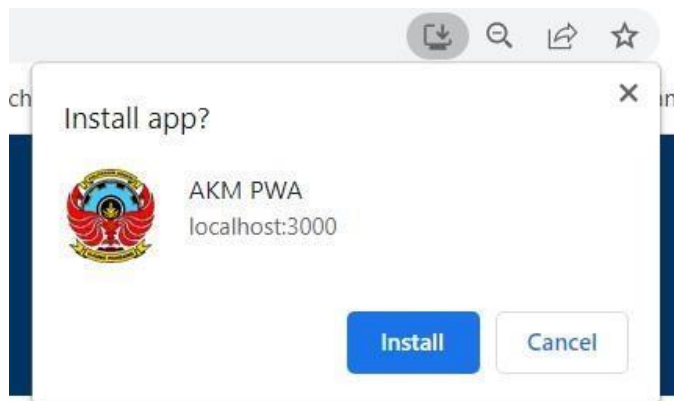


Gambar 10. Halaman dimana Jaringan Terputus

Ketika jaringan tiba-tiba terputus, indikator *offline* akan muncul, dan siswa masi bisa melihat soal di *page* terakhir ketika jaringan tiba-tiba terputus. Pada kondisi jaringan *offline*, data dari *web app* akan disimpan di indexedDB setelah itu diteruskan ke server dengan menggunakan REST API ketika kondisi jaringan kembali *online*.

3.2. Pengujian Web App Manifest

Hasil pengujian *Web app manifest* pada aplikasi asesmen nasional berbasis komputer dengan menggunakan PWA dapat dilihat pada gambar 4.11 di bawah ini, dimana pada gambar tersebut ditunjukkan bahwa sistem yang dihasilkan bersifat *installable* dan dapat menunjukkan *pop-up add to homescreen* ketika kita menekan tombol ikon download pada aplikasi *google chrome*.



Gambar 11. Pengujian Web App Manifest

Implementasi *web app manifest* pada sistem selain membuat aplikasi bersifat *installable*, juga memberikan kemampuan lain pada sistem yaitu sistem dapat di akses melalui ikon pada *homescreen* perangkat yang digunakan seperti ditunjukkan pada gambar 12 dan 13.



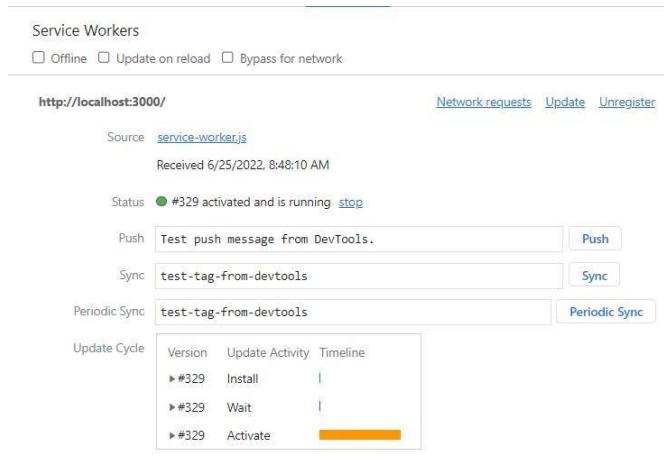
Gambar 12. Pengujian Menginstall Web Ke Homescreen



Gambar 13. Pengujian Membuka Web Melalui *Homescreen*

3.3. Pengujian *Service Worker*

Service worker merupakan teknologi utama dalam membangun aplikasi berbasis PWA. Dengan *serviceworker* membuat proses loading pada aplikasi yang dibuat menjadi lebih cepat (terlepas dari jaringan), bisa diakses secara offline, dan sebagainya.

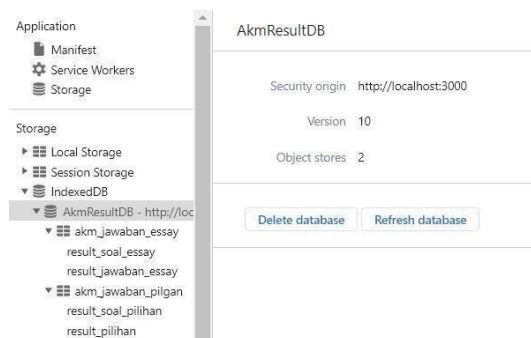


Gambar 14. Pengujian *Service Worker*

Strategi *service worker* yang di implementasikan yaitu *cache first*, *network fallback*. *Service worker* akan menyimpan file statis yang dibutuhkan oleh sistem. Ketika melakukan *request* ke server, maka server akan mengembalikan *response*, setelah itu *request* dan *response* tadi akan *dicache* terlebih dahulu oleh *service worker*. Ketika kita mengakses halaman kembali, *service worker* akan mengecek terlebih dahulu apakah *request* dan *response* telah *dicache* atau belum. Jika sudah *dicache*, maka *service worker* akan mengembalikan *response* yang sudah *dicache* sehingga aplikasi tidak perlu lagi melakukan *request* ke *server* untuk menampilkan halaman.

3.4. Pengujian IndexedDB

IndexedDB merupakan salah satu teknologi utama yang digunakan dalam membangun *web app* berbasis PWA.



Gambar 15. Pengujian IndexedDB

IndexedDB adalah penyimpanan data NoSQL untuk data terstruktur dan *blob* (data biner). IndexedDB bekerja secara asinkron sebagai tempat penyimpanan sementara untuk PWA. Dengan adanya indexedDB, membuat aplikasi bersifat PWA bisa digunakan secara stabil meski dalam kondisi jaringan yang kurang memadai atau tidak ada. Ketika kita mengirimkan *request post* pada *server*, dalam kondisi jaringan yang stabil maka *request* akan diteruskan oleh jaringan menuju *server* dan *server* akan mengirimkan *response* berdasarkan *request* yang dilakukan oleh *user*. Sebaliknya ketika pada saat *request post* akan dikirimkan dan kondisi jaringan terputus, maka data dari *request post* tadi akan tersimpan pada penyimpanan indexedDB pada atau terjadi *request post pending*. Jika *web* kembali mendapatkan jaringan, maka data yang ada pada indexedDB akan disinkronkan dengan server secara otomatis, sehingga data yang ada pada indexedDB akan diteruskan sebagai *request post* dan masuk ke *database server* secara asinkron.

3.5. Pengujian Sistem Menggunakan Lighthouse

Pengujian menggunakan *lighthouse* dilakukan sebanyak jumlah *page* pada antarmuka *client* yang bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian 5 user awal

Ket	Performance	Accessibility	Best Practice	SEO	PWA
Page Home	99	100	100	100	100
Page Datates	89	81	100	100	100
Page Ujian	99	95	100	100	100
Page Result	99	95	100	100	100

Tabel 2. Pengujian dengan menambahkan 5 user pertama

Ket	Performance	Accessibility	Best Practice	SEO	PWA
Page Home	89	100	100	90	100
Page Datates	74	91	100	90	100
Page Ujian	78	97	100	90	100
Page Result	88	97	100	90	100

Tabel 3. Pengujian dengan menambahkan 5 user kedua

Ket	Performance	Accessibility	Best Practice	SEO	PWA
Page Home	75	100	100	90	100
Page Datates	64	91	100	90	100
Page Ujian	80	97	100	90	100
Page Result	85	97	100	90	100

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan *lighthouse*, Pada pengujian 5 user awal aplikasi asesmen nasional sudah memenuhi kriteria sebagai sebuah aplikasi berbasis *progressive web app* dengan skor 100 dari 100. Aplikasi juga sudah mendapatkan nilai yang sangat baik dari keempat kriteria lainnya yaitu kriteria *performance* dengan rata-rata 96,5 dari 100, kriteria *accessibility* dengan rata-rata 92,75 dari 100, kriteria *best practice*, seo memiliki rata-rata 100 dari 100. Selanjutnya pada skenario kedua (menambahkan lima user baru) terjadi penurunan *performance* dari aplikasi asesmen nasional sebesar 14,25 dengan skor 82,25. Meskipun begitu *performance* dari aplikasi asesmen nasional masih terbilang baik. Selanjutnya pada skenario ketiga (menambahkan lima user baru) aplikasi asesmen nasional menunjukkan adanya penurunan performa sebesar 6,25 dengan skor 76. Meskipun mengalami penurunan, aplikasi asesmen nasional masih terbilang baik. Pada kriteria *performance* nilai yang didapat memiliki perubahan yang cukup besar. Hasil ini didapatkan karena kriteria *performance* dipengaruhi oleh jumlah *user* yang mengakses *web app*.

4. KESIMPULAN

Selama proses perancangan, implementasi dan pengujian dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Aplikasi asesmen nasional berbasis komputer bisa menerapkan teknologi *progressive web app* sehingga aplikasi mampu menampilkan halaman *website* dan bisa mengirim data meskipun dalam kondisi jaringan yang tidak memadai atau tidak ada jaringan.

2. *Service worker* bisa melakukan *caching* terhadap data statik halaman *website*, sehingga halaman *website* tetap bisa diakses meskipun dalam keadaan *offline*.
3. Hasil pengujian menggunakan *lighthouse* menunjukkan bahwa terjadi penurunan *performance* pada aplikasi setiap kali terjadi penambahan jumlah *user*, sehingga jumlah *user* dapat mempengaruhi *performance* dari aplikasi asesmen nasional berbasis komputer dengan menggunakan *progressive web app*.

5. REFERENCES

- [1] J. Warsihna, "Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk Pendidikan di Daerah Terpencil, Tertinggal, dan Terdepan (3T)," *J. Teknodik*, vol. 17, no. 2, pp. 238–245, 2013.
- [2] Diskominfo, "Peranan Teknologi Informasi Dalam Dunia Pendidikan," 2020. <https://diskominfo.kedirikab.go.id/baca/perananteknologi-informasi-dalam-dunia-pendidikan> (accessed Jun. 25, 2021).
- [3] Y. Pratiwi, "Implementasi E-Service Pada Organisasi Publik Di Bidang Pelayanan Pendidikan," *J. Adm. Publik Mhs. Univ. Brawijaya*, 2013.
- [4] Kemdikbud, "Asesmen Nasional - Tahun 2021," Aug. 19, 2021. <https://anbk.kemdikbud.go.id/> (accessed Nov. 24, 2021).
- [5] CNN, "Kominfo Ungkap Masalah Internet di Indonesia," 2020. <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20201215131630-213-582359/kominfo-ungkap-masalah-internet-di-indonesia> (accessed Jun. 25, 2021).
- [6] L. Ane, "Diwawancarai oleh La Ode Muhamad Aslan," 2021.
- [7] A. Osmani, "Getting Started with Progressive Web Apps | Google Developers," Dec. 2015. <https://developers.google.com/web/updates/2015/12/getting-started-pwa> (accessed Jun. 27, 2021).