

STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN E-COMMERCE SEKOLAH MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)

Herlambang Blambangan Putra

S1. Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,

Email: herlambangp16050974003@mhs.unesa.ac.id

Setya Chendra Wibawa, S.Pd., M.T.

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,

Email: setyachendra@unesa.ac.id

Abstrak

E-Commerce adalah platform yang banyak dikembangkan di berbagai sektor perekonomian terdapat perbedaan antara e-commerce dan market place. Kombinasi antara digital ecommerce dengan pendidikan diharapkan minimal mendapat pengalaman pembelajaran pada pengguna dalam berpartisipasi dalam transaksi digital. Dalam pengembangan e-commerce tidak lah mudah mengingat suatu system dengan data produk yang banyak dan model transaksi yang harus aman. Masalah *leg* dan keadaan internet indonesia jika suatu platform jika termuat banyak data akan menyebabkan respon system yang lama. PWA adalah teknik untuk pengembangan aplikasi agar tetap stabil jika sedang low connection dan sampai offline dengan catatan user pernah berkunjung ke dalam platform. Dengan model programming yang modern metode dengan bahasa pemrograman *react.js*, *react native*, *vue.js* dan lain sebagainya memanfaatkan fungsi *service-worker* dan *app.js* untuk mensupport pengembangan Progressif web apps (PWA). Dari artikel ini didapati beberapa kesimpulan yaitu kecepatan dalam memuat data dari 12 jurnal yang di angkat dalam artikel ini kecepatan penggunaan pwa 11 dari 12 jurnal menunjukkan hasil positif dengan peningkatan kecepatan pada system. menyesuaikan dengan ukuran berkas dan cache yang digunakan serta frekuensi pengaksesan halaman aplikasi pada ukuran berkas dan cache yang kecil pada pengembangan PWA di bandingkan native tanpa PWA dalam data pada jurnal yang di analisa pada gambar 14 menunjukkan 93,75 dari 100 nilai maksimal dari sisi penyimpanan. sedangkan pada ukuran berkas dan cache yang cukup besar pwa mampu mengungguli. untuk performa terkait penggunaan memori pwa lebih sedikit karena ada nya tambahan pada pwa service worker sehingga dapat memecah proses dan berakibat meningkatnya kecepatan akses pada sistem web.

Kata Kunci: *E-commerce, low connection, Progressive Web Apps,*

Abstract

E-Commerce is a platform that is widely developed in various sectors of the economy. There is a difference between e-commerce and a market place. The combination of digital e-commerce with education is expected to have a minimum learning experience for users in participating in digital transactions. In e-commerce development, it is not easy to remind a system with a lot of product data and a transaction model that must be secure. Leg problems and the state of the Indonesian internet if a platform contains a lot of data it will cause a long system response. PWA is a technique for application development so that it remains stable when it is on a low connection and goes offline provided that the user has visited the platform. With a modern programming model, methods using the *react.js* programming language, *react native*, *vue.js* and so on take advantage of the *service-worker* and *app.js* functions to support the development of Progressive web apps (PWA). From this article, we found several conclusions, namely the speed in loading data from the 12 journals published in this article, the speed of using pwa 11 from 12 journals showed positive results with an increase in speed on the system. according to the file size and cache used as well as the frequency of accessing application pages on small file and cache sizes in PWA development compared to native without PWA in the data in the journal analyzed in Figure 14, it shows 93.75 out of 100 maximum values from the storage side whereas at a large enough file and cache size the pwa is able to outperform. for performance related pwa memory usage is less because there is an addition to the service worker pwa so that it can break up processes and result in increased access speed on web systems.

Keywords: *E-commerce, low connection, Progressive Web Apps,*

PENDAHULUAN

Progressive Web Apps (PWA) adalah salah satu teknologi dari Web application. Yang memberi pengalaman berkesan pada user saat mulai diperkenalkan tren di dunia software engineer pada tahun 2015 oleh Russel, salah seorang Google Chrome engineer dan Frances Berriman. Tujuan utama dikembangkannya PWA adalah untuk memungkinkan kemampuan web developer mengubah web yang sudah ada agar bisa memiliki karakteristik layaknya aplikasi mobile native tanpa melakukan banyak perubahan atau menambah programmer khusus. Dan hal yang menjadi kelebihan paling di unggulkan Ketika menerapkan konsep Progressive Web Apps adalah memungkinkan Web Aplikasi dapat di akses meski dalam keadaan tanpa koneksi intrnet (offline). Dari data yang dikumpulkan Google, mengakses mobile web paling tidak memerlukan waktu loading selama 19 detik di jaringan 3G. Bila situs delay lebih dari tiga detik, akan berpotensi kehilangan konsumen yang mengakses web sebanyak 53%. PWA memiliki keunggulan dapat diakses secara offline, dapat menerima notifikasi, dan dapat diakses oleh feature phone sekalipun. Maka dari itu pertimbangan untuk mengembangkan dari mobile web ke PWA menjadi pilihan tepat apalagi ketika perusahaan beroperasi di Indonesia. Mengingat, user pengguna smartphone di Indonesia belum sampai ke tingkat pedalaman dan jaringan yang belum merata. Twitter juga mencatat tingkat konsumsi data dari PWA hanya 0,6 MB. Lebih ringan dibandingkan saat akses lewat aplikasi Android sekitar 23 MB atau iOS sebesar 100 MB(Ham/ Hanry, 2019:BINUS).

Pada 2015, Desainer Frances Berriman dan insinyur Google Chrome Alex Russell menyebut istilah "Progressif Web Apps" untuk menggambarkan aplikasi yang memiliki fitur baru yang didukung oleh browser modern, Service worker dan web app manifests, Yang dimana dari fitur itu merupakan pengembangan guna meningkatkan kemampuan dari web apps menjadi progressif web apps. Dan dari pengembangan itu memungkinkan web apps dapat push notifications, working offline, and load easy on the home screen[5]. Untuk studi kali ini, peneliti akan memaparkan pustaka mengenai Pengembangan Progressif Web Apps di Website. Dan juga menjelaskan perkembangan riset mengenai Progressif Web Apps untuk website e-commerce

sekolah yang mulai dilakukan di SMK Antartika 1 Sidoarjo. Yang ditandai dengan dilakukannya riset secara pustaka, dan juga pemodelan data hasil simulasi dari sumber temua Pustaka yang di angkat, dan diharapkan akan dimulainya riset lanjutan dengan eksperimental.

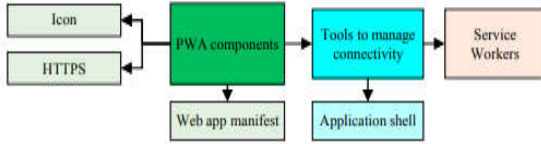
Dimana, riset pustaka yang dilakukan dimulai dengan Progressif Web Apps yang di aplikasikan ke website, salah satunya adalah memungkinkan web apps dapat push notifications, working offline, and load easy on the home screen[5] dan "PWA compatible and are websites optimized to work on mobile devices"[11]. EllisLab adalah tim kerja yang didirikan pada tahun 2002 dan bergerak di bidang pembuatan software dan tools untuk web developer. Sejak tahun 2004 hingga sekarang, EllisLab telah memberikan hak kepemilikan CodeIgniter kepada British Columbia Institute of Technology (BCIT) untuk melanjutkan proses pengembangan[21]. Berdasarkan latar belakang masalah yang peneliti paparkan di atas, maka rumusan masalah pada pengembangan ini "Apakah dampak pengembangan e-commerce sekolah dengan metode Progressive Web Apps (pwa)?" dengan tujuan yang dapat di rumuskan "Mengetahui kelayakan pengembangan e-commerce sekolah dengan metode Progressive Web Apps (PWA)"

METODE

Dalam Artikel ilmiah ini peneliti lebih menekankan aspek studi pustaka untuk memperkaya didalam riset aplikasi pengembangan Progressif Web Apps di dalam Situs E-Commerce di di sekolah. Berdasarkan data-data hasil penelitian yang sudah di publikasikan dalam jurnal ataupun prosiding. jumlah artiel yang di review sebanyak 20 diantaranya artikel, buku dan jurnal. yang berhubungan dengan topik yang di angkat, yaitu mengenai berbagai aspek riset pengembangan dalam Progressif Web Apps, dimulainya riset mengenai karakteristik dan pembuatan Progressif Web Apps hingga dapat di mendapat manfaat Ketika di aplikasikan ke suatu sistem.

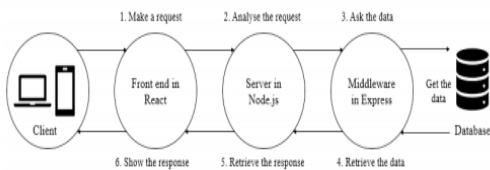
Secara teoritis, Pengembangan PWA tidak terlalu rumit dan membutuhkan sedikit usaha, namun banyak pengembang perangkat lunak tidak menyadari pentingnya dan manfaatnya [1]. Kontribusi akademik untuk PWA jarang terjadi. Raksasa teknologi seperti Google, Microsoft, dan

Apple telah mendukung migrasi aplikasi seluler ke PWA. Cara kerja PWA telah menggunakan empat Langkah Analytical Hierarchy Process (AHP), mulai dari langkah 1 hingga langkah 4 yang dijelaskan di bagan ini :



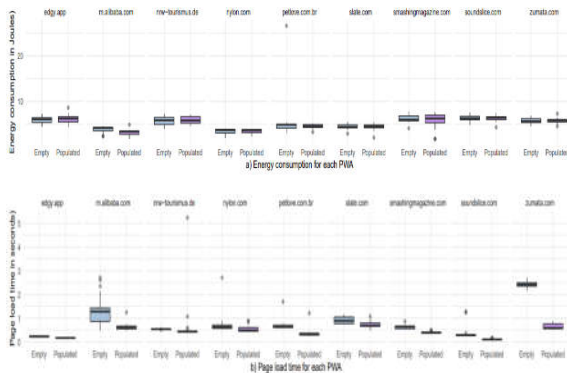
Gambar 1 Components Of Progressive Web Application[4]

Dan secara jalannya workflow didalam PWA memuat beberapa Bahasa pemrograman react, node.js, ionic, react native dan beberapa pengembangan dari model java script. Yang mensupport jalannya progressif web apps di system tersebut seperti :



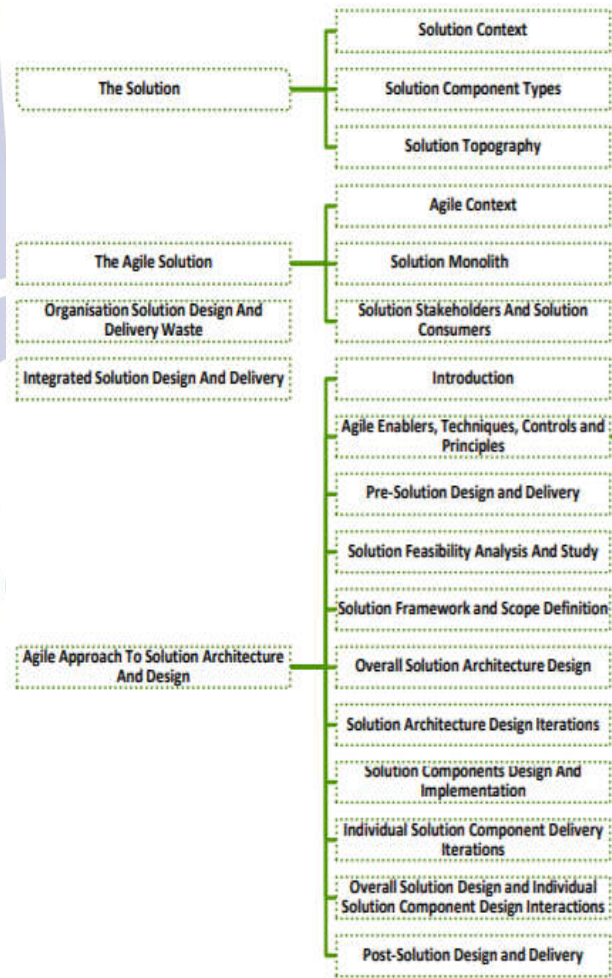
Gambar 2 WorkFlow for the development app[5]

Dari Gambar 1 dan Gambar 2 dengan memahami component dalam pengembangan PWA dan workflow dalam pengembangan aplikasi sehingga dapat di ketahui pengembangan PWA memang sangat compatible dengan keadaan sekarang serba digital dan cepat, dan peneliti menemukan hasil riset sebelumnya tentang pengaplikasian PWA pada industry besar seperti Alibaba dan sejenisnya dapat di lihat hasil di bawah ini



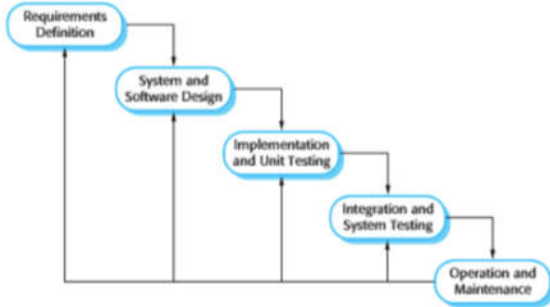
Gambar 3 Energy consumption and page load time for each PWA[6]

Dalam hasil riset itu peneliti pertama dengan mengosongkan cache dan populated Cache treatment. Dari situ grafik di Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil dari masing-masing PWA memiliki hasil relative sama kecuali 2 platform m.alibaba.com dan m.zumata.com yang didapati waktu muat halamannya jauh lebih 90lama Ketika diluncurkan dengan keadaan cache koson. Dengan hasil m.alibaba.com(5.2Mb) dan zumata.com (2.2Mb) dengan rata rata dari 9 subjek 4.12Mb. dan saat itu berspekulasi bahwa keistimewaan m.alibaba.com dan zumaa.com di pengaruhi oleh berbagai macam souce yang di miliki oleh 2 platform tersebut yang dimana m.alibaba.com memiliki 8410 baris JavaScript yang di susun untuk service worker[11]. Dari situ menunjukkan mekanisme caching dari m.alibaba.com sangat maju, berpotensi menghasilkan caching yang lebih efektif.[6]



Gambar 4 Agile Solusion[2]

Model pengembangan software development ada model macam yang banyak digunakan model agile konsep yang termuat di gambar 4. Menyelesaikan suatu problem dengan software yang sering kita seperti waterfall.



Gambar 5 Tahap – tahap metode waterfall[19]

PEMBAHASAN

E – Commerce

E – Commerce seperti eiger, matahari adalah seperti bentuk penjualan suatu produk dengan memanfaatkan dunia digital dan transaksi yang sedang tren di masa sekarang, Jika di analisa secara seksama, pada intinya ada 4 (empat) jenis relasi dalam dunia bisnis yang biasa dijalin oleh sebuah e-commerce[3] :

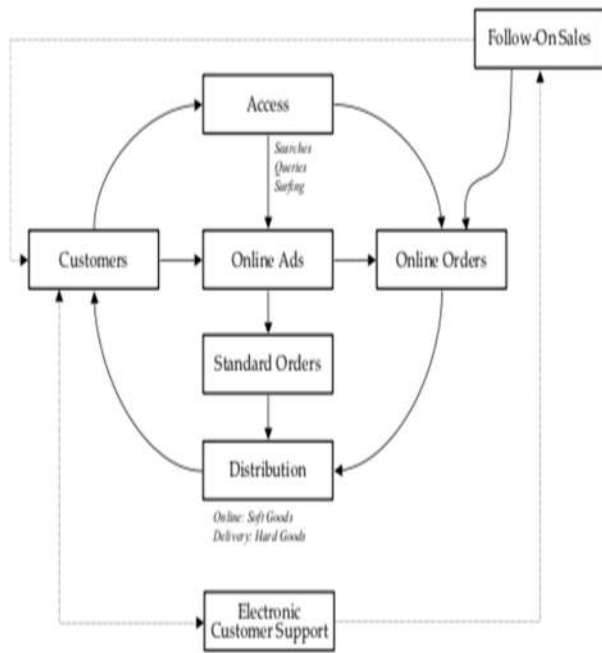
1. Relasi dengan (supplier)
2. Relasi dengan pemasaran (distributor)
3. Relasi dengan kerabat (partner)
4. Relasi dengan (customer).

Akan tetapi pada perkembangan E – Commerce sendiri semakin kompleks memenuhi kebutuhan transaksi yang mulai di integrasikan dengan e-wallet seperti ovo, gopay, dana, bahkan paypal. Model bisnis digital adalah pemanfaatan campuran dari produk pintar dan layanan pintar digital, digitalisasi proses internal, operasi di dalamnya ekosistem, aksesibilitas platform, dan juga pemanfaatan analisis data[2]. System e-commerce tersebut telah berjalan namun dalam implementasinya didapati kelemahan yang dimana hasil analisisnya di ukur dan disajikan dalam bentuk informasi menggunakan metode PIECES.

Analisis PIECES	Sistem yang Sedang Berjalan
Kinerja (performance)	Sangat sulit melakukan pengecekan data produk yang ada dengan produk yang telah terjual karena media penyimpanannya melalui kertas.
Informasi (information)	Promosi yang dilakukan oleh UKM masih kurang sehingga masih banyak masyarakat yang tidak mengenal industri kulit Magetan.
Analisis ekonomi (economic)	Biaya yang tinggi untuk memasang iklan di media cetak, elektronik, dan percetakan brosur.
Keamanan atau control (security or control)	Tidak adanya perbedaan antara user biasa (pengunjung) dengan user anggota (pelanggan).
Efisiensi (efficiency)	Karyawan harus mencatat data yang memesan produk via telepon dan sms, sehingga memakan waktu dalam proses pencatatan transaksi.
Layanan (service)	Proses pemesanan tidak tepat guna karena pelanggan harus datang langsung ke Magetan.

Gambar 6 PIECES [14]

Pada metode PIECES merupakan salah satu Teknik analisa terbaik dalam pengembangan system dengan menerapkan pendekatan pemahaman dan maintenance sebuah system. Yang dimana metode PIECES memiliki element : Performance, Informasion, Economic, Scurity or Controll, Efficiency, Serv ice[12]. Dari penelitian tersebut didapati hasil bahwa aplikasi e-commerce yang diterapkan mampu meningkatkan hasil pemasaran produk Koprasi Antik STT sebanyak 15% [15]. Mempelajari E-Commerce dengan konsep sederhana antara mengolah data mentah menjadi informasi yang dapat di manfaatkan oleh pelaku bisnis dan konsumen sampai distributor. Sehingga didapati mekanisme kerja e-commerce seperti di ini :



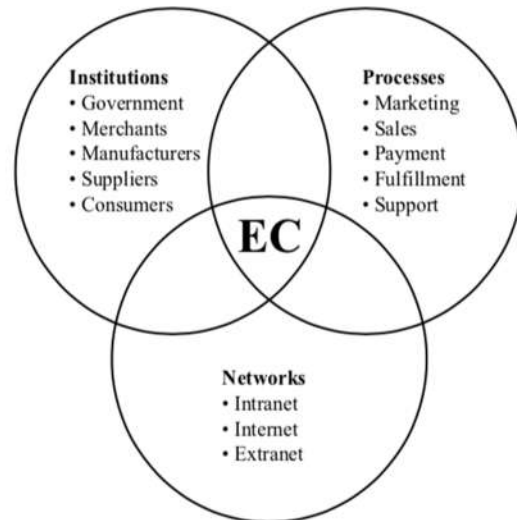
Gambar 7 Mekanisme E-Commerce[3]

Terdapat dua hal utama yang bisa di lihat di gambar 4 yaitu dilakukan oleh konsumen (Customers) di dunia maya (area transaksi yang terbuat karena adanya koneksi internet). Pertama adalah mengamati produk atau jasa yang diiklankan oleh perusahaan yang berhubungan melalui website-nya atau Online Ads. Kedua adalah mencari data atau informasi tertentu yang diperlukan untuk proses transaksi bisnis atau dagang dilakukan. adapun Jika tertarik dengan produk atau jasa yang ditawarkan, konsumen dapat bertransaksi perdagangan dengan dua cara[3].

- pertama adalah cara konvensional (Standard Orders) seperti yang selama ini dilakukan, baik melalui telepon, faks, atau langsung datang ke tempat penjualan produk atau jasa terkait.
- kedua adalah melakukan transaksi pemesanan secara elektronik (Online Orders), yaitu dengan menggunakan perangkat komputer, laptop ataupun smartphone yang sedang terhubung dengan internet.

Berdasarkan model transaksi tersebut, penjual produk atau jasa dapat mendistribusikan produknya kepada konsumen melalui dua model (Distribution). Untuk perusahaan yang melibatkan barang secara fisik, perusahaan dapat mengirimkannya melalui kurir ke alamat pemesan. Yang baik adalah jalur kedua,

dimana bentuk produk atau jasa yang dapat digitisasi (diubah menjadi sinyal digital). Produk yang berbentuk semacam teks, gambar, video, dan audio secara fisik tidak repot di cetak, namun dapat disampaikan melalui internet seperti : electronic newspapers, digital library, virtual school, dan lain sebagainya.



Gambar 8 Element E-Commerce [3]

Elemen pertama adalah “proses”. Proses yang terhubung dengan produk atau jasa, didapati akan ditemukan rantai nilai (value chain) seperti yang dijelaskan oleh Michael Porter:

- Proses utama : production, inbound logistics, distribution and outbound logistics, sales and marketing, dan services
- Proses penunjang : firm infrastructure, procurement dan technology.

Sementara tahap proses yang mengkaitkan produk atau jasa digital, akan mengikuti rantai nilai virtual (virtual value chain) seperti yang diperkenalkan oleh Indrajit Singha, yang meliputi rangkaian aktivitas: gathering -> organizing -> selecting -> synthesizing -> distributing. Elemen kedua adalah “institusi”. model Salah satu prinsip yang dipegang dalam E-Commerce adalah di aplikasikannya asas menyeluruh (inter-networking), dimana telah disebut bahwa untuk sukses, sebuah perusahaan E-Commerce harus menjalin relasi dengan berbagai institusi-institusi yang ada (perusahaan tidak dapat berdiri sendiri). Sebuah industri dotcom misalnya, dalam menjalankan konsep dalam perdagangan elektronik harus bekerja sama dengan :

- pemasok (supplier),
- pemilik barang (merchant),
- penyedia jasa pembayaran (bank),
- bahkan konsumen (customers).

Elemen ketiga adalah “teknologi informasi”. Pada pengembangan secara operasional, faktor infrastruktur teknologi akan sangat menentukan tingkat performence bisnis E-Commerce yang dikembangkan. E-commerce adalah sebuah perusahaan yang membangun “interface” dengan sistem perusahaan secara penuh (pemasok, distributor, agen, dsb.). Format ekstranet yang menjadi cikal bakal terbentuknya model E-Commerce B-to-B (Business-to-Business). Infrastruktur terakhir yang menjadi prioritas dalam perdagangan elektronik adalah menghubungkan sistem dengan “public domain”, yaitu adalah teknologi internet. Internet bentuk gerbang masuk ke dunia digital, dimana produsen dapat mudah hubungan langsung dengan semua calon pelanggan di seluruh dunia. Di sinilah tipe sistem E-Commerce B-to-C (Business-to-Consumers) dan C-to-C (Consumers-to-Consumers) dapat diimplementasikan secara penuh.

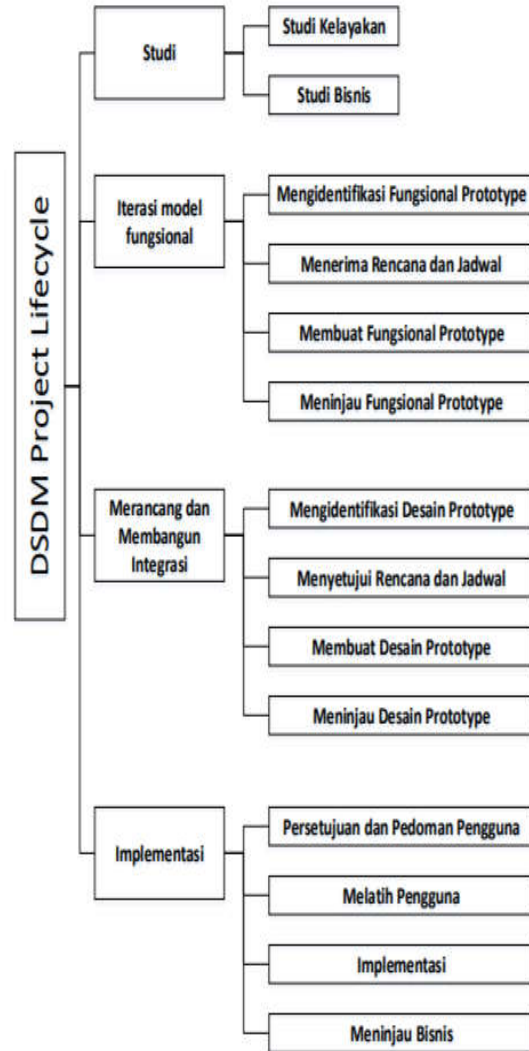
Pengembangan Aplikasi E-Commerce

Dalam pengembangan aplikasi ecommce menggunakan PWA ada beberapa model metode yang rekomendasikan seperti agile. akan tetapi dalam pengujian pengembangan software Development metode yang populer seperti Blackbox lebih sering digunakan[10].

Methodology Application Software Agile. Aspek diperhatikan dalam tahapan pengembangan agile menurut Alan McSweeney Memaparkan 3 stap model : Metodologi Agile menyediakan proses untuk mengembangkan aplikasi yang di operasikan pada platform mobile ataupun hybrid dengan berdasarkan pada extrime programming XP, agile unified process, RUP (Rational Unified Process) dan SPEM (System Process engineering Meta Model). karakteristik pada metode pengembangan agile berbasis GUI dalam pengembangan software multi-platform dan arsitektur terpusat serta memanfaatkan penggunaan pengetahuan domain. prototyping merupakan point dalam pengembangan agil diperlukan untuk secara positif menerima permintaan dari pengguna untuk tahap awal pengembangan. dan dalam agile pengujian

kinerja diterapkan di hampir setiap saat dengan cara TDD (Test Driven Development)[15]. Dalam pengembangan agile memperhatikan perubahan dalam setiap waktu dalam suatu system pengembangan untuk memperkirakan maintaince system sebagai output terbaik[8].

Model dynamic system development method(DSDM) support model framework dalam development dan maintaint sistem.[16]



Gambar 9 Dynamic System Development Method[16]

Pengembangan Progressif Web Apps (PWA)

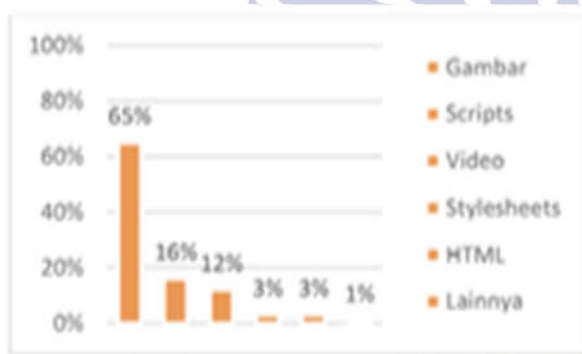
Progressif web apps adalah bentuk pengembangan tekini dari software development yang menjawab bagaimana sebuah aplikasi bisa tetap

di akses meski dalam keadaan low connection ataupun offline sekalipun dengan memaksimalkan cache, local store dan session pada sebuah browser. Progressif web apps dapat di kembangkan dengan banyak model bahasa pemrograman , dan plugin seperti Phone-Gap, React Native[9]. Dalam pemetakan blok antarmuka menggunakan reactjs yang populer di gunakan:

No.	Blok	Kegunaan
1	Teks	Menampilkan text pada halaman
2	Gambar	Menampilkan satu gambar pada halaman
3	Video	Menampilkan satu video pada halaman

Gambar 10 Blok Antarmuka[20]

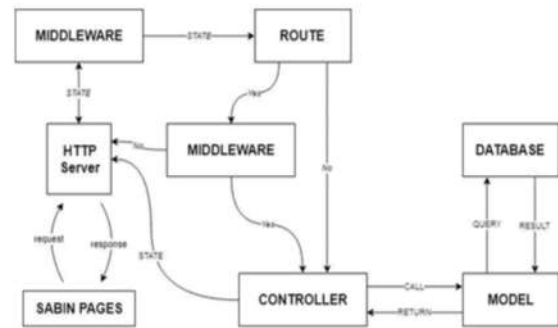
Dan di bentuk jika di susun dalam konstruksi komposisi dalam development Web Apps dengan base react dapat di rekomendasikan dalam bentuk lebih stabil dan memaksimalkan fungsi dari standart.



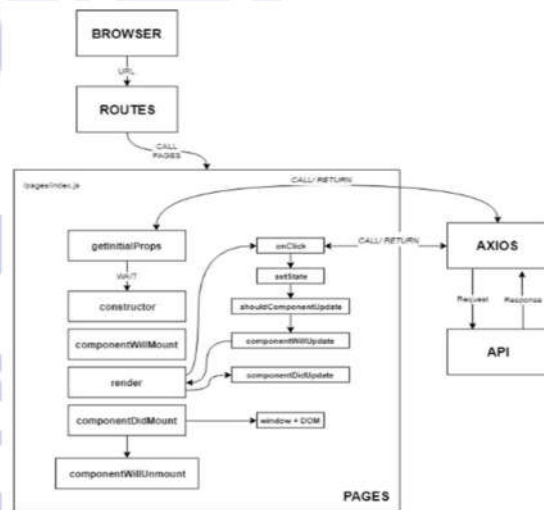
Gambar 11 Proporsi Berkas Web[20]

Teknologi Progerssif Web Apps memiliki arsitektur system yang di rekomendasikan yaitu menggunakan arsitektur API yang dimana model API itu menstrukturkan segala bentuk interaksi data terkumpul di dalam satu struktur dan di terpisah dengan arsitektur tampilan yang berhubungan langsung dengan user.

Gambar 12 Arsitektur API[1]



Dengan di supportnya menggunakan model arsitektur API dengan di kombinasi antara reactjs membuat mekanisme PWA semakin stabil. Arsitektur page atau biasa di sebut mekanisme tampilan user di buat lebih sederhana karena alur mengalir suatu data sudah di handle oleh arsitektur API. Jadi di dalam arsitektur page sendiri termuat html, css dan js saja secara garis besar bentuk Bahasa atau teknis suatu aplikasi yang mengembangkan Progressif Web Apps (PWA).



Gambar 13 Arsitektur Page[2]

Progressif web apps dalam pengembangannya dapat memungkinkan halaman web atau situs termuat seperti biasa namun terdapat nilai positif secara fungsionalitas halaman dalam web atau situs dapat bekerja secara offline. PWA adalah aplikasi native dengan support hybrid development platform sehingga dapat bekerja secara penuh tanpa perlu melakukan instalasi aplikasi[19]. Dengan development progressif web apps berbasis Restfull API[17]. PWA memiliki karakteristik [17]:

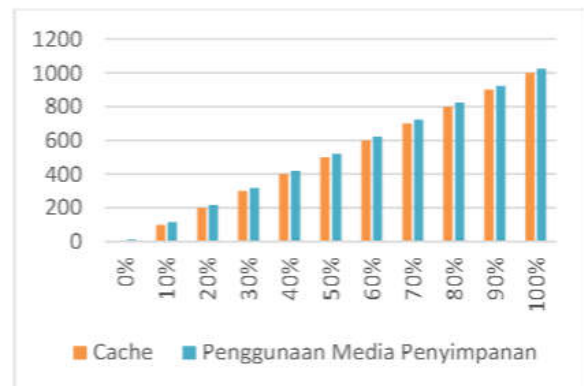
- **Progressive**
Dapat di jalankan di semua platform terlepas dari browser karena di bangun menggunakan konsep aplikasi sebagai prinsip utama.
- **Responsive**
Dapat menyesuaikan dengan segala bentuk platform : dekstop, tablet, mobile.
- **Connectivity Independent**
Service worker(service layanan) struktur koding yang mendukung proses berjalan secara offline ataupun low connection.
- **App-like**
Di bangun di dalam browser akan tetapi dapat bekerja seperti sebuah aplikasi yang stabil.
- **Prsh**
Service worker membuat system selalu terbaru.
- **Safe**
Menggunakan standart HTTPS sehingga sudah termasuk keamanan.
- **Discoverable**
Bekerja dalam bentuk browser dengan penambahan service worker yang dapat support SEO.
- **Re-engageable**
Dapat di gabungkan dengan plugin yang umum sekarang seperti push notifikasi dalam firebase, autentifikasi by social media.
- **Installable**
Dapat support fitur “add to homescreen” sehingga user tidak perlu menginstal platform melalui playstore sudah dapat menikmati aplikasi.
- **Linkable**
Dapat mudah di bagikan seperti Share URL ataupun Share apps.

Dari semua karakteristik pengembangan PWA dalam e-commerce didapati hasil positif berdasarkan baseline PWA checklist yang dilakukan dengan 2 pengujian tool lighthouse dan pengujian manual. Didapati hasil[18] :

No	Pengujian	Status	Nilai
• Pengujian dengan menggunakan tools Lighthouse			
Fast and Reliable			
1	Memuat halaman cukup cepat di jaringan seluler	Passed	6,25
2	Current Page merespon dengan 200 ketika offline	Passed	6,25
3	start url merespon dengan 200 ketika offline	Passed	6,25
Installable			
4	Menggunakan HTTPS	Passed	6,25
5	Mendaftarkan service worker yang mengontrol halaman dan start url	Passed	6,25
6	Web app manifest memenuhi persyaratan pemasangan	Passed	6,25
PWA Optimized			
7	Redirects HTTP traffic to HTTPS	Passed	6,25
8	Konfigurasi untuk splash screen kustom	Passed	6,25
9	Mengatur warna tema address-bar	Passed	6,25
10	Konten berukuran dengan benar untuk viewport	Passed	6,25
11	Memiliki tag <meta name = "viewport"> dengan lebar atau initial-scale	Passed	6,25
12	Menampilkan konten ketika javascript tidak tersedia	Passed	6,25
13	Menyediakan apple-touch-icon yang valid	Passed	6,25
• Pengujian Manual			
14	Situs berfungsi lintas browser (Chrome, Edge, Firefox and Safari)	Passed	6,25
15	Transisi halaman tidak terasa seperti diblokir di jaringan	Passed	6,25
16	Setiap halaman memiliki URL	Failed	0
Total			93,75

Gambar 14 Pengujian e-commerce PWA[20]

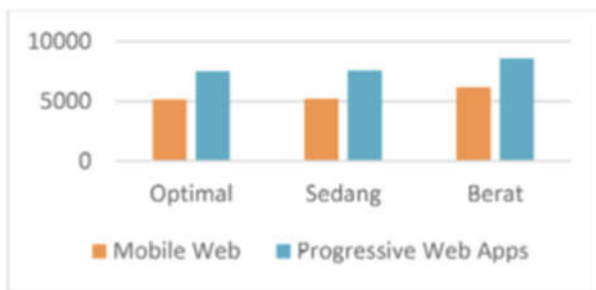
Berdasarkan pengujian dapat di analisa bahwa pengembangan e-commerce memiliki nilai positif cukup baik dengan 93,75 dari 100 nilai maksimal. Progressif web apps di analisa dari sisi media penyimpanan PWA lebih hemat karena dalam base development PWA berjalan service-worker yang merubah penyimpanan storage device ke cache dapat di lihat[20] :



Gambar 15 Grafik penggunaan penyimpanan PWA dan mobile web[20]

Dari data di atas dapat dilihat jika penggunaan server-worker menggunakan penyimpanan cache bukan menggunakan device storage sehingga PWA dapat berjalan lebih optimal jika model pengguna yang datang secara berkelanjutan akan lebih baik karena tidak membutuhkan load data ulang berbeda dengan mobile apps yang menggunakan device storage yang kapasitasnya akan terus bertambah seiring user mengakses ulang platform.

Dalam penelitian penerapan Progressif Web Apps(PWA) terdapat hasil yang di uji dalam 2 skenario menamati kinerja ram dalam implementasi antara mobile apps dan Progressif Web Apps.



Gambar 14 Pengujian RAM 1



Gambar 15 Pengujian RAM 2

METODE SLR

Pada studi literatur ini menggunakan metode SLR (*Systematic Literature Review*). Menurut Kitchenham metode merupakan teknik untuk evaluasi, identifikasi dan menafsir dengan pertanyaan atau topik yang ada pada penelitian yang dibahas dan biasa digunakan untuk menemukan data terkait yang diteliti (Kitchenham, 2009). Metode ini cocok difungsikan pada pembahasan model artikel ilmiah studi literatur memperjelas dalam menggambarkan gambaran terkait hasil pada rumusan masalah. Terdapat tiga tahap pada model SLR (*Systematic Literature Review*) sebagai berikut :

1. Perencanaan (Planning)

Perencanaan dalam studi literature mengacu pada rumusan masalah. Data yang dianalisa berupa type data sekunder. pengambilan data tidak terjun ke lapangan data yang dapat diperoleh dari studi pustaka atau dokumen penelitian sebelumnya.

Research Question adalah proses pencarian literature (Wahono, 2015). Berikut ini penjelasan *Research Question* sebagai berikut :

- RQ1. Apa metode pengembangan yang sering digunakan dalam pengembangan Progressive Web Apps (PWA) dalam Software Development ?
- RQ2. Apa ada pengaruh dalam pengembangan software menggunakan Progressive Web Apps ?

2. Pelaksanaan (Conducting)

Conducting adalah tahapan yang berisi pelaksanaan pada SLR (Wahono, 2015). Pada stap ini observasi literatur dibutuhkan waktu cukup lama dalam mencari artikel ataupun jurnal terkait dan relevan yang sesuai pada pembahasan penelitian studi literatur. *Research Question*. *Research Question* atau bentuk rumusan pertanyaan dalam penelitian dibuat berdasarkan tujuan dari topik yang dipilih. Berikut ini adalah pertanyaan penelitian dalam penelitian ini:

- RQ1. Apakah PWA sering digunakan dalam pengembangan software dari jurnal diterbitkan pada tahun 2016 – 2020 ?
- RQ2. Apa metode dalam PENGEMBANGAN MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)?
- RQ3. Apapengaruh PENGEMBANGAN MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)?

Setelah dipilih dan dipilah kemudian dianalisis jurnal yang sudah dicari berdasarkan judul selanjutnya akan diolah dan dicantumkan ke dalam studi literatur. Terdapat parameter dalam tahap pelaksanaan

yaitu penilain kualitas (*Quality Assesment*) sebagai berikut :

- QA1. Apakah paper jurnal diterbitkan pada tahun 2016 – 2020 ?
- QA2. Apakah paper jurnal membahas PENGEMBANGAN MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)?
- QA3. Apakah paper jurnal membahas pengaruh PENGEMBANGAN MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)?

Pada pertanyaan diatas diberi nilai sebagai berikut :

- Y (Ya) : dituliskan dari kriteria penilaian kualitas pada *Quality Assesment*
- T (Tidak) : tidak dituliskan dari kriteria penilaian kualitas pada *Quality Assesment*

NO	Judul	QA1	QA2	QA3
1	Progressive Web Application Assessment Using AHP. 2019	Y	Y	Y
2	Step Towards Progressive Web Development in Obstetrics. 2018	Y	Y	T
3	Evaluating the Impact of Caching on the Energy Consumption and Performance of Progressive Web Apps. 2020	Y	Y	Y
4	Towards the definitive evaluation framework for cross-platform app development approaches. 2019	Y	Y	Y
5	Impact of Progressive Web Apps on Web App Development. 2018	Y	Y	Y
6	Assessing the impact of service workers on the energy efficiency of progressive web apps. In 2017 IEEE/ACM 4th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems (MOBILESoft). (2017)	Y	Y	Y
7	Pemanfaatan Web E-Commerce untuk Meningkatkan Strategi Pemasaran. Madiun. 2017	Y	Y	Y
8	Aplikasi jurnalis pada universitas sjakhyakirti dengan Metode application software agile methodology (masam)berbasis web mobile. 2020	Y	Y	Y

NO	Judul	QA1	QA2	QA3
9	Pengembangan Progressive Web Application Portal Program Studi Teknik Informatika Berbasis RestfulAPI. 2019	Y	Y	Y
10	Penerapan Progressive Web Application (PWA) pada E-Commerce. 2019	Y	Y	Y
11	Penerapan Progressive Web Apps Pada Aplikasi Lowongan Pekerjaan Dosen Universitas Perjuangan. 2019	Y	Y	Y
12	Perbandingan performa progressive web apps dan mobile web terkait waktu respon, penggunaan memori dan penggunaan media penyimpanan. 2018	Y	Y	Y

Table 1 Quality Assessment

3. Pelaporan

Pada tahap akhir dalam metode SLR (*Systematic Literature Review*) tahap penulisan hasil SLR yang sudah dicari akan diolah dalam bentuk tulisan dan dilanjutkan ke dalam pembahasan artikel studi literatur. Struktur penulisan pada SLR ini terdiri dari tiga yaitu pendahuluan, utama dan kesimpulan (Wahono, 2015).

Hasil

Hasil dari mengumpulkan informasi dari beberapa jurnal yang dianalisis, maka selanjutnya akan dibahas sesuai dengan RQ (Research Question), terdapat dua poin sebagai berikut :

Literatur	PWA	Native
P1	v	-
P2	v	-
P3	v	-
P4	v	-
P5	v	-

P6	v	-
P7	-	v
P8	v	-
P9	v	-
P10	v	-
P11	v	-
P12	v	-

Table 2 Perbandingan Nilai Penggunaan PWA Berdasarkan Beberapa Literatur

Berdasarkan table 2 Perbandingan Nilai penggunaan PWA berdasarkan 12 sumber literatur. Pemberian point penggunaan PWA(Progressif web apps) sudah mulai banyak di implementasikan di berbagai bidang dalam pengembangan software app.

Pembahasan Hasil. Bagian ini akan menjelaskan/menjawab Research Question (RQ).

- **RQ1. Apakah PWA sering digunakan dalam pengembangan software dari jurnal diterbitkan pada tahun 2016 – 2020 ?**

Secara keseluruhan dari jurnal yang di di angkat terdapat 12 jurnal yang di bahas disini melalui search process. Didapati dari 12 jurnal di kelompokkan menjadi :

No.	Platform	Jumlah
1	PWA	11
2	Native	1

Table 3 Pengelompokan Penggunaan PWA

- **RQ2. Apa metode dalam pengembangan menggunakan progressive web apps (pwa)?**

Dalam pengembangan PWA dari jurnal yang di Analisa dengan jumlah 12 jurnal dapat di kelompokkan metode yang digunakan dalam pengembangan pwa menggunakan :

No.	Metode	Jumlah
1.	WaterFall	4
2.	Agile	5
3.	Scrum agile	2
4.	Dev ops	1

Table 4 Pengelompokan metode

Dari hasil table dapat dilihat bahwa dalam pengembangan PWA metode yang sering digunakan antara agile dan waterfall akan tetapi jika di lihat dari hasil dan range penerapannya metode waterfall yang paling singkat dalam pengembangan akan tetapi dari data metode agile lah yang di rekomendasikan dalam pengembangan Progressif web Apps.

- **RQ3. Apa pengaruh PENGEMBANGAN MENGGUNAKAN PROGRESSIVE WEB APPS (PWA)?**

dilihat dari analisi studi literatur dapat di lihat pengaruh penggunaan Progressif web apps jika di terapkan ke system :

- performa terkait time respon disesuaikan dengan size project dan cache.
- kinerja penggunaan memori di mobile web lebih kecil dengan Progressif web apps. didapati selisih antara mobile web dan progresif web apps yakni 2300 kB.
- kinerja terkait media penyimpanan progresif web apps memiliki ukuran yang lebih terbilang kecil

SIMPULAN

Progressif web apps (PWA) adalah sebuah teknik dalam pengembangan web aplikasi yang menjawab web bisa tetap stabil di akses dalam keadaan low connection bahkan offline. Terdapat karakteristik dalam PWA : Progressive, Responsive, Connectivity Independent, App-like, Presh, Safe, Discoverable, Re-engageable, Installable, Linkable.

Dalam ecommerce aspek yang diperhatikan salah satunya adalah kestabilan platform web ataupun mobile yang digunakan. Teknik pengembangan platform PWA dapat menjadi alternatif solusi dengan bahasa pemrograman yang lebih modern seperti

React.js, React native, vue.js dan lain lain. Dapat dilihat dari banyak hasil penelitian yang telah di analisa dan di tulis dalam artikel ilmiah ini menjadi studi literatur dengan 20 jurnal dan artikel refrensi. Pengembangan PWA sangat rekomendasi untuk web dan mobile apps dengan memperhatikan struktur tambahan dalam PWA seperti : service-worker, app.js, dan lain lain.

SARAN

Untuk kesempurnaan dan tercapainya luaran, penulis merekomendasikan beberapa saran diantaranya:

- Hal yang harus diperhatikan dalam PWA membutuhkan model progreming modern, tingkat pemahaman javascript advanced, konsep OOP dan try-and-error.
- Dalam pengimplementasi terlebih mematangkan konsep dalam pengembangan aplikasi dan pemaksimalan fitur utama PWA adalah sebagai pengembangan sebuah platform.

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, karena ridha dan kehendakNya penulis dapat menyelesaikan studi literatur ini, penulis menyadari tidak akan selesai jika tidak ada dukungan, motivasi, arahan dan doa dari berbagai pihak, untuk itu dengan kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Maspiyah, M.Kes. Selaku dekan fakultas teknik
2. I Kadek Dwi Nuryana, S.T., M.Kom. Selaku ketua jurusan teknik informatika
3. Drs. Bambang Sujatmiko, M.T. Selaku ketua prodi pendidikan teknologi informasi sekaligus penguji yang selalu memberikan arahan bagaimana menyusun studi literatur ini dengan baik.
4. Setya Chendra Wibawa, S.Pd., M.T. Selaku pembimbing yang selalu sabar memberikan bimbingan, arahan, perbaikan sampai penulis selesai pada tahap ini.
5. Dedy Rachman Prehanto, S.kom., M.Kom. Selaku penguji yang memberikan arahan dan mengerti keterbatasan penulis.
6. Kedua orang tua dan teman teman yang selalu memberikan motivasi dan dukungan agar segera selesai dalam menyusun studi literatur ini.

7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih untuk doa dan dukungannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagus, I., & Purnomo, S. (2019). Pembangunan Aplikasi Alat Bantu Proses Anotasi Menggunakan Progressive Web Apps. 144-152.
DOI: [10.24002/jbi.v10i2.2380](https://doi.org/10.24002/jbi.v10i2.2380)
- [2] Ahmad, M., & Klötzer, C. (2020). Behind the Blackbox of Digital Business Models. *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii.
DOI: [10.24251/HICSS.2020.556](https://doi.org/10.24251/HICSS.2020.556)
- [3] Indrajit, R. E. (2017). *ELECTRONIC COMMERCE*. APTIKOM.
- [4] Khan, A. I., & Al-Bad, A. (2019). Progressive Web Application Assessment Using AHP. 19-21.
DOI: [10.1016/j.procs.2019.08.041](https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.041)
- [5] Loreto, P., & Braga, J. (2018). Step Towards Progressive Web Development in Obstetrics. 525-530.
DOI: [10.1016/j.procs.2018.10.131](https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.131)
- [6] Malavolta, I., & Chinnappan, K. (2020). Evaluating the Impact of Caching on the Energy Consumption and Performance of Progressive Web Apps.
DOI: [10.1145/3387905.3388593](https://doi.org/10.1145/3387905.3388593)
- [7] MCSWEENEY, A. (2020, MAY 4). Agile Solution Architecture and Design.
- [8] Mergel, I., Whitford, A., & Ganapati, S. (2020). Agile: A new way of Governing.
DOI: [10.13140/RG.2.2.12580.42888](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12580.42888)
- [9] Rieger, C. (2019). Towards the definitive evaluation framework for cross-platform app development approaches. 175-199.

- DOI: 10.1016/j.jss.2019.04.001
- [10]Suleri, S., & Pandian, V. (2020). BlackBox Toolkit: Intelligent Assistance to UI Design.
- [11]Tandel, S. S., & Jamadar, A. (2018). Impact of Progressive Web Apps on Web App Development.
- DOI: DOI:
10.15680/IJIRSET.2018.0709021
- [12]TELEMACO, U., OLIVEIRA, T., ALENCAR, P., & COWAN, D. (2020). A Catalogue of Agile Smells for Agility Assessment. *A Catalogue of Agile Smells for Agility Assessment*.
- DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2989106
- [13]2017. Assessing the impact of service workers on the energy efficiency of progressive web apps. In 2017 IEEE/ACM 4th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems (MOBILESoft). IEEE, 35–45.
- DOI: 10.1109/MOBILESoft.2017.7
- [14]Hana Atun. (2017) Pemanfaatan Web E-Commerce untuk Meningkatkan Strategi Pemasaran. Madiun.
DOI:10.23917/khif.v3i1.3309
- [15]Paisal(2020). Aplikasi jurnalis pada universitas sjakhyakirti dengan Metode application software agile methodology (masam)berbasis web mobile
- [16]Nyunando, winky., & Nasien, Dewi(2020). Implementasi Agile Dynamic System Development Method Berbasis Web Pada Sistem Penggajian.
- [17]Soleha., Budiman, edi & Wati, Musna(2019). Pengembangan Progressive Web Application Portal Program Studi Teknik Informatika Berbasis RestfulAPI
- [18]Nurwanto(2019). Penerapan Progressive Web Application (PWA) pada E-Commerce.
DOI: [10.33633/tc.v18i3.2400](https://doi.org/10.33633/tc.v18i3.2400)
- [19]Bahari, chan & Sumaryana, yusuf(2019).Penerapan Progressive Web Apps Pada Aplikasi Lowongan Pekerjaan Dosen Universitas Perjuangan.
- [20]Ridho, rasyid & Dewi, kartika(2018). Perbandingan performa progressive web apps dan mobile web terkait waktu respon, penggunaan memori dan penggunaan media penyimpanan.
DOI: 10.36423/ide.v1i1.285
- [21] Wibawa, Setya Chendra. (2018) , Online test application development using framework CodeIgniter, The Consortium of Asia-Pacific Education Universities (CAPEU).