

PERSETUJUAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *WEB SERVICE* SISTEM
INFORMASI BERKAS ADMINISTRASI TUGAS
AKHIR TEKNIK INFORMATIKA (SIABTI)
BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP
(ANDROID)**

(Studi kasus Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Ilmu Komputer)

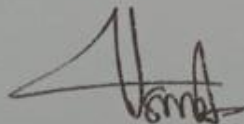
Oleh

MOHAMAD RIZKY ISA
T3119051

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
ini telah disetujui oleh tim pembimbing

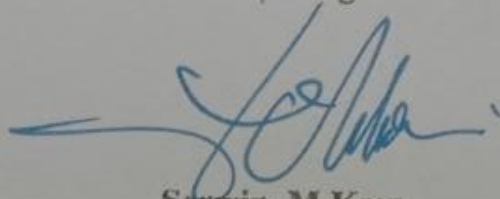
Pembimbing I



Asmaul Husna, M.Kom

NIDN: 0911108602

Pembimbing II



Serwin, M.Kom

NIDN: 0918078802

PENGESAHAN SKRIPSI
RANCANG BANGUN *WEB SERVICE* SISTEM
INFORMASI BERKAS ADMINISTRASI TUGAS AKHIR
TEKNIK INFORMATIKA (SIABTI)
BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP
(ANDROID)

OLEH
MOHAMAD RIZKY ISA
T3119051

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji
Yasin Aril Mustofa, M.Kom
2. Anggota
Muis Nanja M.Kom
3. Anggota
Citra Yustistia Gobel, M.Kom
4. Anggota
Asmaul Husna Nasrullah, M.Kom
5. Anggota
Serwin, M.Kom


.....

.....

.....

.....

.....



Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



IRVAN ABRAHAMSALIHI, M.Kom
NIDN.0928028101

Ketua Program Studi



Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN: 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya Tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam Karya Tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, Maret 2023

Yang Membuat Pernyataan



Mohamad Rizky Isa

ABSTRACT

**MOHAMAD RIZKY ISA. T3119051. PROGRESSIVE WEB APP (ANDROID)-
BASED DESIGN OF WEB SERVICE INFORMATION SYSTEM FOR
INFORMATICS ENGINEERING FINAL PROJECT ADMINISTRATION
FILING CALLED SLABTI**

The development of administrative information systems can be integrated with various platforms to ensure the smooth running of administrative processes and data processing in an organization. The use of appropriate technologies, such as web services and progressive web apps, can help the administration become more flexible in accessing and processing data and information from various platforms. The development of web services allows the Information System for Final Project Administration Files in Informatics Engineering, called SLABTI, to be integrated with other platforms and increase the flexibility of the system. Meanwhile, the development of a progressive web app can improve accessibility and user experience. The test results indicate that the Progressive Web App Android-based application for the Informatics Engineering Final Project Administration Filing Information System has a positive response from students, with an average assessment score of 9.

Keywords: information system, final project administration, progressive web app, Android

ABSTRAK

MOHAMAD RIZKY ISA. T3119051. RANCANG BANGUN WEB SERVICE SISTEM INFORMASI BERKAS ADMINISTRASI TUGAS AKHIR TEKNIK INFORMATIKA (SIABTI) BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP (ANDROID)

Pengembangan sistem informasi administrasi dapat diintegrasikan dengan berbagai platform untuk memastikan kelancaran proses administrasi dan pengolahan data di suatu organisasi. Penggunaan teknologi yang tepat, seperti *web service* dan *progressive web app*, dapat membantu administrasi menjadi lebih fleksibel dalam mengakses dan memproses data dan informasi dari berbagai platform. Pengembangan *web service* dapat memungkinkan Sistem Informasi Berkas Administrasi Tugas Akhir Teknik Informatika (Siabti) terintegrasi dengan platform lainnya dan meningkatkan fleksibilitas sistem. Sementara itu, pengembangan *progressive web app* dapat meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman pengguna, hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berbasis *Progressive web app* *Android* untuk Sistem Informasi Berkas Administrasi Tugas Akhir Teknik Informatika mendapat respons positif dari mahasiswa, dengan rata-rata skor penilaian, yaitu 9.

Kata kunci: sistem informasi, administrasi tugas akhir, *progressive web app*, android

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmatnya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Rancang Bangun Web Service Sistem Informasi Berkas Administrasi Tugas Akhir Teknik Informatika (SIABTI) Berbasis Progressive Web App”**. Untuk memenuhi salah satu syarat Ujian Akhir guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Juriko Abdussamad, M.Si, selaku ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Bapak Irvan A Salihi, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
7. Ibu Asmaul Husnah, M.Kom, selaku Pembimbing I, yang selalu membantu atau membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.
8. Bapak Serwin, M.Kom, selaku Pembimbing II, yang selalu membantu atau membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

9. Teristimewa Kepada Keluarga saya. Tanpa Cinta dari Keluarga mungkin skripsi ini tidak dapat diselesaikan.
10. Rekan-rekan Angkatan 2019 dan senior-senior saya, yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan sangat besar kepada saya.
11. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan usulan penelitian ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyusun Skripsi ini sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis mengharapkan saran dan kritik sehingga usulan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Gorontalo, Maret, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	ixx
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Studi	4
2.2 Tinjauan Pustaka	5
2.2.1 Web Service	5
2.2.2 REST	6
2.2.3 Progressive Web App (PWA)	6
2.2.4 SPA (Single Page Application)	7
2.2.5 Pengembangan Sistem.....	7
2.2.6 Analisis Sistem	8
2.2.7 Desain Sistem	11
2.2.8 Konstruksi Sistem	11
2.2.9 Pengujian Sistem	12
2.3 Kerangka Pikir.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Jenis Metode,Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian	13
3.2 Pengembangan Sistem	13
3.2.1 Analisis Sistem	14
3.3.1 Desain Sistem	14
3.3.2 Konstruksi Sistem.....	14
3.3.3 Pengujian Sistem	15
BAB IV HASIL PENELITIAN	16
4.1 Hasil Pengumpulan Data	16
4.2 Hasil Pengembangan Sistem.....	16
4.2.1 Perancangan Aplikasi	16

4.2.2 Desain Antar Muka.....	16
4.2.2 Desain Arsitektur.....	18
4.3 Hasil Pengujian Sistem.....	20
4.3.1 Pengujian Black Box.....	20
4.3.2 Pengujian User Acceptance Test.....	23
BAB V PEMBAHASAN.....	27
5.1 Implementasi Sistem.....	27
5.2 Implementasi Web Service.....	27
5.3 Implementasi Antar Muka berbasis PWA.....	28
5.3.1 Tampilan Layar Depan (FlashScreen).....	28
5.3.2 Tampilan Login.....	29
5.3.2 Tampilan Menu Berkas Proposal.....	30
5.3.2 Tampilan Profile.....	31
BAB VI PENUTUP.....	32
6.1 Kesimpulan.....	32
6.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pikir.....	12
Gambar 3. 1 Sistem yang diusulkan.....	13
Gambar 4. 1 Perancangan Diagram <i>Use Case</i>	16
Gambar 4. 2 Rancangan Main Menu	17
Gambar 4. 3 Rancangan Menu Upload Proposal	17
Gambar 4. 4 Rancangan Menu Profile	18
Gambar 4. 5 Design Arsitektur Web Service	18
Gambar 4. 6 Design Arsitektur Progressive Web App.....	19
Gambar 5. 1 Tampilan Layar Depan (FlashScreen).....	28
Gambar 5. 2 Tampilan Login Siabti.....	29
Gambar 5. 3 Tampilan Main Menu Siabti	29
Gambar 5. 4 Tampilan Menu Berkas Proposal	30
Gambar 5. 5 Tampilan Fitur Manage pada menu Upload Proposal.....	30
Gambar 5. 6 Tampilan Fitur Upload pada menu Upload Proposal.....	31
Gambar 5. 7 Tampilan Menu Profile	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	4
Tabel 2. 2 Simbol Use Case Diagram	9
Tabel 2. 3 Simbol Activity Diagram	10
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Blackbox	23
Tabel 4. 2 Opsi Jawaban dan bobot Pengujian UAT	24
Tabel 4. 3 Format Opsi Jawaban dan Bobot pada pengujian	24
Tabel 4. 4 Data Jawaban Kuisisioner Aplikasi Siabti berbasis PWA.....	25
Tabel 4. 5 Data Jawaban Kuisisioner Aplikasi Siabti berbasis PWA.....	26
Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat	27
Tabel 5. 2 Spesifikasi Endpoint Api dari Web Service.....	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan sistem administrasi yang dapat beroperasi di berbagai platform menjadi sangat penting untuk memastikan kelancaran proses bisnis dan pengolahan data di suatu organisasi. Dalam hal ini, pengembangan multi platform dapat membantu organisasi untuk lebih fleksibel dalam mengakses dan memproses data serta informasi dari berbagai sumber, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Dengan demikian, pengembangan multi platform menjadi suatu hal yang tidak bisa diabaikan dalam era perkembangan teknologi informasi yang pesat seperti sekarang ini.

SIABTI (Sistem Informasi Berkas Tugas Akhir Teknik Informatika) adalah sebuah sistem yang dimana mahasiswa dapat melakukan upload berkas persyaratan Proposal Maupun Skripsi, bukan cuman itu SIABTI juga dapat sebagai jembatan penghubung Antara mahasiswa dengan administrasi kampus dan fakultas. dalam hasil observasi yang telah dilakukan di Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Ilmu Komputer pada aplikasi SIABTI (Sistem Informasi Administrasi Berkas Tugas Akhir Informatika) ditemukan bahwa website yang selama ini aktif dioperasikan, masih menggunakan web native atau web yang hanya bisa digunakan dalam satu platform saja. Sehingga untuk integrasi dengan platform lainya akan sangat sulit. dan hanya bisa diakses Ketika memiliki koneksi internet yang cukup kuat. Dan ketika pengguna berada di tempat minim jaringan, maka akan sangat lambat.

Oleh karena itu untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan sebuah teknologi web yang telah mengikuti perkembangan kemajuan teknologi informasi, yang pertama membuat sebuah *service* yang dapat di integrasikan dengan platform mobile dengan fungsi utamanya yaitu sebagai jembatan pertukaran informasi dalam bentuk request, dan yang kedua membuat sebuah sistem berbasis *mobile* dengan arsitektur website moderen. dengan kinerja yang handal dan cepat, dalam pengaksesan dan minimnya penggunaan *Storage* membengkak pada perangkat pengguna serta dapat berjalan dalam keadaan jaringan kurang stabil dan

bekerja layaknya aplikasi mobile native.[1] Karena PWA dikembangkan menggunakan *Service Workers*, yaitu teknologi *JavaScript* yang berjalan di latar belakang dan memungkinkan aplikasi untuk mengambil konten dan data dari *cache* daripada harus terus memuat ulang dari server. Ini memungkinkan aplikasi untuk tetap berfungsi bahkan ketika jaringan tidak stabil. Selain itu, PWA juga menggunakan *Web App Manifest*, yaitu file *JSON* yang memberikan informasi tentang aplikasi seperti nama, ikon, deskripsi, dan orientasi layar yang diinginkan, sehingga aplikasi dapat terlihat dan berfungsi seperti aplikasi *native* pada perangkat pengguna dan dapat meningkatkan kinerja aplikasi.[1] Web service juga memungkinkan aplikasi untuk mengakses layanan yang ditawarkan oleh aplikasi lain, seperti layanan autentikasi, layanan pembayaran, dan lain-lain. Ini memungkinkan aplikasi untuk mengintegrasikan fitur dan layanan tambahan tanpa harus mengembangkannya sendiri.[2] Dengan demikian, teknologi yang akan digunakan untuk merancang system ini yaitu menggunakan teknologi layanan *Web Service* dan *Progressive Web App (Android)* Sistem ini akan dirancang menggunakan tools *Visual Studio Code* sebagai *code editor*. untuk *Web Service* nya menggunakan Bahasa *PHP* dengan *Framework Codeigniter*. sedangkan untuk *Progressive web App (Android)* menggunakan *Framework* Modern *VUE JS* dan database *MYSQL*. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis mengangkat judul **“Rancang Bangun Web Service SIABTI Berbasis Progressive Web App (Android)”** (Studi Kasus: Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Ilmu Komputer).

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dengan ini penulis mengidentifikasi permasalahan yang ada pada tempat penelitian yaitu : kurangnya system terdistribusi serta kurangnya kinerja pada *system* berbasis *website* SIABTI (Sistem Informasi Administrasi Berkas Tugas Akhir Teknik Informatika) di Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Ilmu Komputer.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan Sistem Informasi Berkas Administrasi Tugas Akhir Teknik Informatika dengan menggunakan teknologi *Web Service* dan *Progresive Web App* ?
2. Bagaimana respon mahasiswa terhadap Sistem Informasi Berkas Administrasi Tugas Akhir Teknik Informatika yang telah menerapkan teknologi *web service* dan *PWA* ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan perangkat lunak ini antara lain adalah :

1. Untuk menghasilkan Sistem Informasi Berkas Administrasi Tugas Akhir Teknik Informatika dengan menggunakan teknologi *Web Service* dan *Progresive Web App*
2. Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap Sistem Informasi Berkas Administrasi Tugas Akhir Teknik Informatika yang telah menerapkan teknologi *web service* dan *PWA*.

1.5 Manfaat Penelitian

1 Manfaat Teoritis

Dapat memberikan suatu referensi yang baru bagi dunia akademis khususnya pada penelitian pengembangan siste informasi menggunakan teknologi *Web Service* dan *Progressive Web App*.

2 Manfaat Praktis

Sumbangan Pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi Instansi Perusahaan dalam mengembangkan *websitenya*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Berikut ini merupakan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini :

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL	HASIL
1	Setiawan, Dedi (2020)	Progressive Web Apps (Pwa) Untuk Aplikasi Penjadwalan Seminar Dan Skripsi(Studi Kasus : Stmik Akakom Yogyakarta)	Dengan adanya teknologi PWA (Progressive Web Apps) halaman website yang diakses dapat berjalan dengan baik dan efisien pada perangkat manapun seperti smartphone, tablet, laptop maupun komputer desktop. Aplikasi akan menyesuaikan dengan kebutuhan layar perangkat yang mengakses aplikasi sehingga porsi tampilan yang disajikan sesuai dengan kebutuhan layar dari perangkat tersebut
2	Muhammad Hervian (2022)	Analisis Strategi Caching Progressive Web App Untuk Mengukur Keefektifan Kinerja Platform Website	Hasil penelitian dan pengujian program service worker beserta tiga strategi manajemen cache yang dipakai, dapat disimpulkan bahwa strategi yang efektif dan efisien dalam kecepatan menampilkan halaman website Halal2Us adalah cache first network fallback karena membutuhkan waktu 327ms dalam keadaan jaringan normal dan membutuhkan 665 ms

NO	PENELITI	JUDUL	HASIL
			dalam keadaan jaringan offline. Ketiga strategi ini telah efektif untuk menampilkan halaman website dengan waktu yang dihasilkan. Penggunaan memori dari ketiga strategi tersebut sebagian besar membutuhkan rata - rata 2.9MB.
3	Romi Choirudin, Ahmat Adil (2020)	Implementasi Rest Api Web Service Dalam Membangun Aplikasi Multiplatform Untuk Usaha Jasa	Dari pembahasan tersebut dapat disimpulkan WebService API dengan arsitektur REST berhasil mencapai tujuannya, dimana dapat digunakan untuk membuat Aplikasi multi-platform dengan data yang kaya Terintegrasi.

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Web Service

Web Service merupakan perangkat lunak yang dikembangkan untuk mendukung Interaksi antar mesin melalui jaringan. *Web Service* menyediakan *interface* yang memungkinkan aplikasi yang dikembangkan dapat berinteraksi dengan berbagai jenis perangkat lunak yang memiliki platform dan sistem operasi yang sama ataupun berbeda[2].

Web Service memiliki tiga komponen utama, antara lain :

1. *Service Provider*, merupakan pemilik *web service* yang berfungsi menyediakan kumpulan operasi dari *web service*.
2. *Service Requestor*, merupakan aplikasi yang bertindak sebagai klien dari *web service* yang mencari dan memulai interaksi terhadap layanan yang disediakan.
3. *Service Registry*, merupakan tempat di mana *service provider* mempublikasikan layanannya

2.2.2 *Representational State Exchange (REST)*

Representational State Exchange dapat berupa seperangkat standar teknik yang mengirimkan informasi melalui antarmuka standar seperti *HTTP*. *REST API* bekerja seperti aplikasi web biasa. Klien dapat mengirim permintaan ke server melalui konvensi *HTTP* dan setelah itu server bereaksi kembali ke klien. *REST* dibuat oleh Roy Fielding yang merupakan *Co-Founder* dari *Apache HTTP Server Project*[2] Adapun beberapa keunggulan yang dimiliki oleh *REST* :

1. *REST* menyediakan infrastruktur yang bagus dalam proses *caching* melalui metode *HTTP GET*.
2. *REST* memisahkan perspektif server dan client melalui interaksi yang menggunakan *HTTP*.
3. *REST* dapat mengembalikan respons dalam format yang beragam dan sesuai dengan permintaan *client*.
4. *REST* dapat dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman manapun selama bahasa tersebut dapat membuat permintaan berbasis web atau *HTTP*.
5. *REST* cocok digunakan pada aplikasi perangkat bergerak.

2.2.3 *Progressive Web App (PWA)*

Pada dasarnya teknologi *Progressive Web App (PWA)* bekerja layaknya aplikasi berbasis web pada biasanya, yang membedakan *PWA* dengan aplikasi website lainnya adalah *PWA* yang bekerja dengan konektivitas yang independen. Artinya, aplikasi *progressive web app* dapat bekerja pada jaringan yang kurang stabil dengan adanya *service worker* [3], selain itu *progressive web app* juga menggunakan teknologi *instant loading* yang membuat aplikasi website tersebut berjalan dengan cepat, *Screenhome* dimana aplikasi website tersebut dapat dijadikan *icon* pada *desktop* atau *homescreen*.

Beberapa ini komponen yang terdapat dalam *PWA*

1. *Service Worker*

Service worker Komponen ini merupakan skrip pada *web browser* yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman dengan *Javascript*. Pada *service worker* dapat memberi manfaat berupa menampilkan *resource* sehingga tetap dapat diakses dalam keadaan koneksi internet yang tidak stabil.

2. *Cache*

Cache menjadi tempat *resource* untuk memberikan tampilan pada saat jaringan tidak stabil.

3. *Progressive Enhancement*

Progressive Enhancement Pada komponen ini memberikan pendekatan terhadap pengembangan web yang dimulai dengan fitur-fitur umum pada web browser.

4. *PWA Architecture style*

PWA Architecture style Pendekatan komponen ini berpengaruh pada performa dari website, yang mempengaruhi *back end* dari website tersebut.

2.2.4 *Single Page Application (SPA)*

Single Page Application (SPA) adalah aplikasi web yang muat pada satu halaman web dengan aktivitas yang energik tanpa menghidupkan kembali halaman (*page refresh*). Interaksi Aplikasi Halaman Tunggal Aplikasi dapat diurus tanpa datang ke server, dan dapat ditingkatkan eksekusinya dalam beberapa cara seperti pengaturan waktu, penggunaan *AJAX*, navigasi yang mudah ke halaman dan sebagainya. Klien kesimpulan *conclusion client* akan lebih nyaman, karena sangat mudah untuk dijelajahi atau dijelajahi melalui halaman web dan saluran konten yang beragam. Penerapan inovasi *Single Page Application (SPA)* yang digunakan ditujukan untuk mengurangi beban kerja server ketika permintaan informasi dari klien terjadi,[3] dan meminimalkan pemanfaatan sumber daya oleh server. Perbandingan Halaman *Web Non-SPA* dengan menggunakan pedoman kerja SPA.

2.2.5 Pengembangan Sistem

2.2.5.1 *System Development Life Cycle*

System Development Life Cycle (SDLC) adalah metodologi klasik yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara dan menggunakan sistem informasi. Siklus hidup sistem itu sendiri merupakan metodologi, tetapi polanya lebih dipengaruhi oleh kebutuhan untuk mengembangkan sistem yang lebih cepat[4].

1. *Planing*

Planning Merupakan tahap awal dari pengembangan sistem, tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan sistem informasi apa yang akan dikembangkan, sasaran-sasaran yang ingin dicapai, jangka waktu pelaksanaan serta mempertimbangkan dana yang tersedia dan siapa yang melaksanakan.

2. *Analysis*

Analysis adalah penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang system baru atau memperbaharui system yang sudah ada.

3. *Design*

Design system adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh system baru. Jika system ini berbasis komputer, rancangan dapat menyerta kan spesifikasi jenis peralatan yang akan digunakan.

4. *Implementation*

Implementation merupakan kegiatan memperoleh dan mengintegrasikan sumber daya fisik dan konseptual yang menghasilkan suatu sistem yang bekerja. Pada tahapan ini dilakukan beberapa hal yaitu: *Coding*, *Testing*, Instalasi. Dan *Output* dari tahapan ini adalah : *source code*, prosedur, pelatihan.

2.2.6 Analisis Sistem











2.2.6.1 *Unfied Modeling Langguange(UML)*

Dikatakan bahwa UML dapat menjadi teknik untuk membangun kerangka kerja berorientasi objek dan digunakan sebagai perbaikan kerangka kerja belakang sehingga dapat digunakan untuk menunjukkan, melaporkan, dan membangun program [5].

1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah sebuah model dalam perilaku kerangka kerja data yang sedang dikerjakan oleh kerangka kerja. Dalam menggambarkan kasus penggunaan ada hubungan satu atau beberapa karakter di layar dari kerangka informasi yang telah dilakukan. Adapun kerja kasus pemanfaatan adalah dapat memberikan data seputar peran yang terkandung dalam kerangka kerja data dan hanya individu tertentu yang berhak mengakses kapasitas kantor kerangka kerja[5].

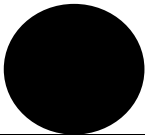
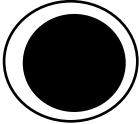

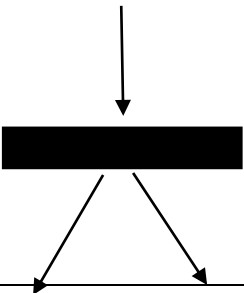
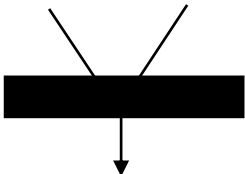
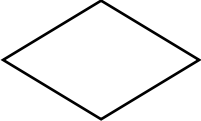


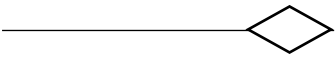
Tabel 2. 2 Simbol Use Case Diagram [14]

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (<i>sinergi</i>).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

2. Activity Diagram

Diagram Aktivitas atau Activity Diagram menampilkan alur kerja atau workflow dalam menggambarkan suatu tahapan dalam suatu kerangka kerja atau dalam suatu proses perdagangan. Untuk menggambarkan sebuah tatanan atau aktivitas dalam kerangka[5].

Tabel 2. 3 Simbol Activity Diagram [15]

Gambar	Keterangan
	<i>Start Point</i> adalah aktivitas awal dari suatu diagram
	<i>End Point</i> adalah akhir aktivitas dari suatu diagram
	<i>Activities</i> adalah suatu aktivitas dari suatu diagram
	Percabangan menampilkan suatu aktivitas parallel yang terjadi dalam system
	Penggabungan adalah suatu simbol yang menampilkan suatu aktivitas yang lebih dari satu digabungkan menjadi satu.
	<i>Decision Point</i> adalah symbol yang menampilkan sutau pengambilan keputusan, true atau false
	Swimlane adalah pembagian activity diagram.
	Dependency adalah hubungan antar kelas yang mempunyai ketergantungan dengan kelas lain.
	Aggregatation adalah hubungan antar kelas yang menjadi atribut untuk kelas lain.

2.2.7 Desain Sistem

2.2.7.1 *Object Oriented Analysis & Design (OOAD)*

OOAD adalah strategi penjelasan yang melihat kebutuhan dari sudut pandang kelas dan objek yang dialami dalam lingkup masalah yang mengkoordinasikan desain program berdasarkan kontrol objek kerangka atau subsistem[5].

2.2.8 Konstruksi Sistem

2.2.8.1 Bahasa Pemrograman PHP

PHP dapat berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk menyiapkan informasi bingkai dari internet. Sampai sekarang, PHP adalah singkatan dari "*PHP: Hypertext Preprocessor*" yang mungkin merupakan dialek skrip sisi server yang berkoordinasi dengan HTML. Struktur bahasa dan perintah yang dimasukkan akan sepenuhnya dieksekusi dan dieksekusi oleh server dan diikuti oleh halaman HTML biasa. PHP menunjuk ke bentuk aplikasi yang berjalan pada inovasi Web[6].

2.2.8.2 *Framework Codeigniter*

Codeigniter merupakan *framework* PHP yang menekankan pada kesederhanaan dan kemampuan beradaptasi dalam rencana. Sama seperti Framework Di sisi lain, *Codeigniter* dibangun di atas premis *MVC (Model-View-Controller)* [7].

2.2.8.3 Mysql

MySQL adalah sejenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan administrasi informasi. *MySQL* adalah open source dan menggunakan *SQL (Organized Inquiry Dialect)*. *MySQL* biasa berjalan pada tahapan yang berbeda seperti Windows, Linux, dan sebagainya[8].

2.2.8.4 *Vue Js*

Vue JS adalah *Framework JavaScript* yang biasanya digunakan untuk membangun antarmuka klien dari situs online. *Vue JS* memberikan beberapa fitur yang dapat digunakan untuk membantu Web Designer membuat aplikasi situs dengan menerapkan seperti *Virtual DOM, Component Base, Template, Routing dan State Mangement*[9].

2.2.9 Pengujian Sistem

2.2.9.1 White Box Testing

Pengujian *white box* adalah metode desain *test case* dengan struktur desain procedural untuk mendapatkan *test case*. Modul yang menghasilkan *output* tidak sesuai akan di cari kesalahannya untuk diperbaiki [10].

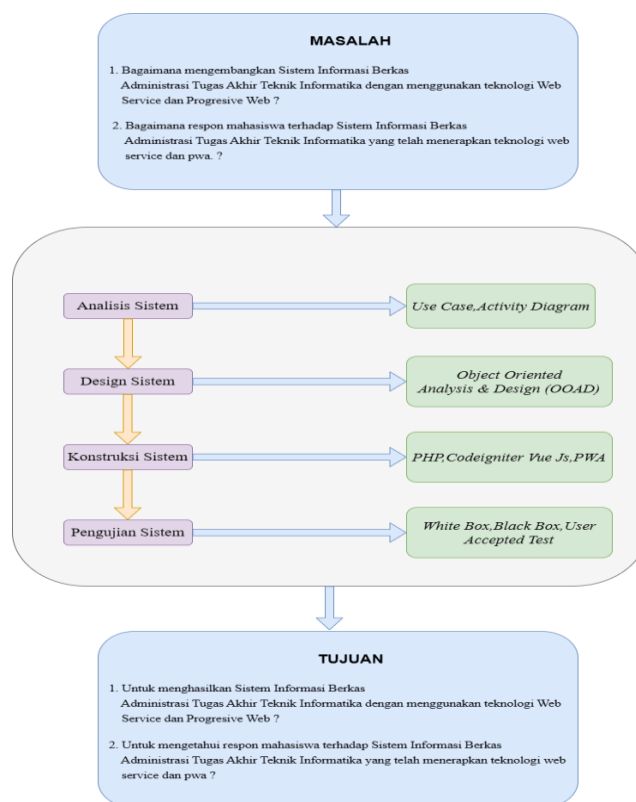
2.2.9.2 Black Box Testing

Pengujian perangkat lunak dalam hal spesifikasi fungsional tanpa pengujian desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, input dan output dari perangkat lunak yang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. [11].

2.2.9.3 User Acceptance Testing

User acceptance testing adalah proses pengujian aplikasi melalui pengguna diluar ruang lingkup pengembang sehingga mendapatkan dokumen yang digunakan untuk bukti bahwa aplikasi dapat memenuhi sesuai kebutuhan pengguna [12].

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2. 1 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

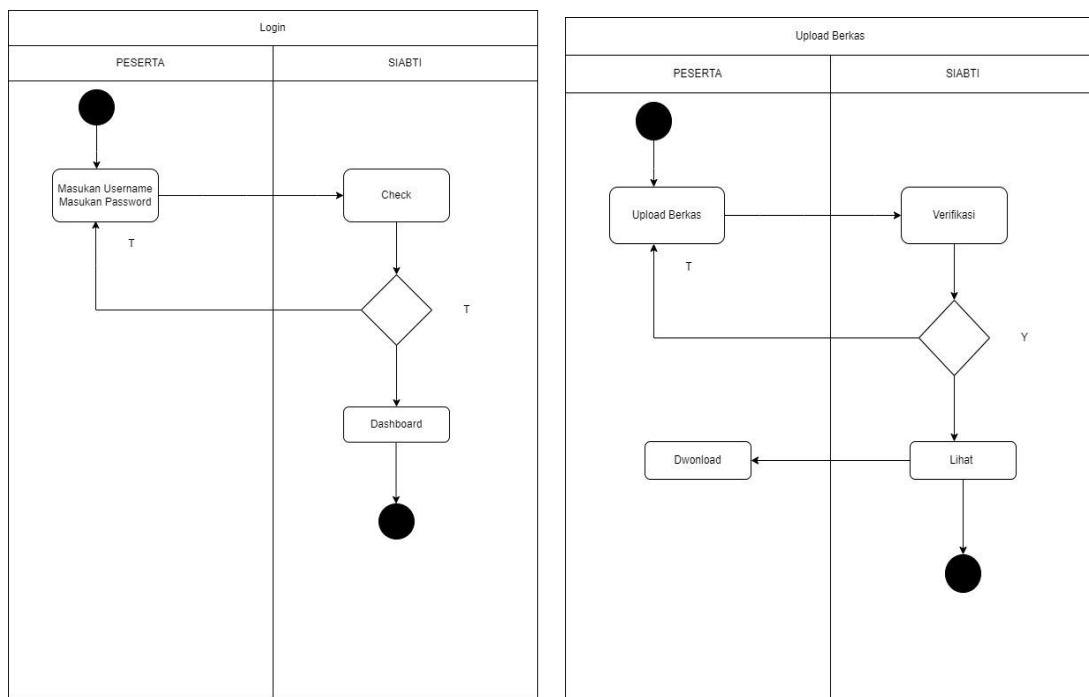
3.1 Jenis Metode, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Dipandang dari perlakuan terhadap data, maka Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental.

Objek penelitian ini *web* SIABTI penelitian ini dimulai dari bulan November 2022 sampai dengan bulan Desember 2022, yang berlokasi pada Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Ilmu Komputer.

3.2 Pengembangan Sistem

Sistem yang di usulkan dapat di gambarkan meggunakan Activity Diagram yang di tunjukan pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3. 1 Sistem yang dikembangkan

3.3.1 Analisis Sistem

Analisis Sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk

- a. Functional Modelling, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :
 - *Use Case Diagram*.
 - *Activity Diagram*.
- b. Structural Modelling, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk:
 - *Class Diagram*.
- c. *Behavioral Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :
 - *Sequence Diagram*.

3.3.2 Desain Sistem

Desain Sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk

- a. *Architecture Design*, menggunakan alat bantu vscode dalam bentuk:
 - Model jaringan dari sistem *Client dan Server*.
 - Spesifikasi *Hardware* dan *software* yang di rekomendasikan.
- b. *Interfaze Design*, menggunakan alat bantu vscode dalam bentuk:
 - Mekanisme User.
 - Mekanisme Navigasi.
 - Mekanisme Input.
 - Mekanisme Output (Report).
 - *Event*.

3.3.3 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahap ini menerjemahkan hasil pada tahap analisis dan desain ke dalam kode kode program komputer kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah Vscode sebagai code editor dengan Bahasa Pemrograman PHP, Node Js dan Javascript. Dan Mysql sebagai Basis Data.

3.3.2 Pengujian Sistem

a. White Box Testing

Software yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode *White Box Testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan *flowchart* programnya, kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa node dan edge. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah Region dan Cyclomatic Complexity (CC). Apabila $independent\ path = V(G) = (CC) = Region$, di mana setiap *path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman [13].

b. Black Box Testing

Selanjutnya *software* diuji dengan metode *Black Box Testing* yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) Fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) Kesalahan interface; (3) Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; (4) Kesalahan performa; (5) Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika tidak terdapat kesalahan, maka sistem dinyatakan [13].

c. User Acceptance Testing

Setelah pengujian *White Box* dan *Black Box* telah selesai dilakukan, kemudian dilakukan instalasi. Selanjutnya pengujian terakhir yaitu User Acceptance Test. Pengujian ini akan memberikan gambaran tentang penerimaan oleh pengguna, *software* kemudian di test oleh beberapa pengguna untuk menjawab kuesioner yang diberikan. Kemudian data kuesioner tersebut diolah dengan pendekatan statistik guna memperoleh tingkat efektivitas sistem [13].

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode pustaka, Metode pustaka ini diperlukan untuk mengisi data primer untuk mendapatkan data sekunder. Data sekunder dari studi kepustakaan, yang berisi tentang dasar-dasar teori. Metode kepustakaan ini digunakan melalui analisis sistematis, pengambilan sampel dokumen yang berkaitan dengan bahan penelitian, dalam jurnal dan buku.

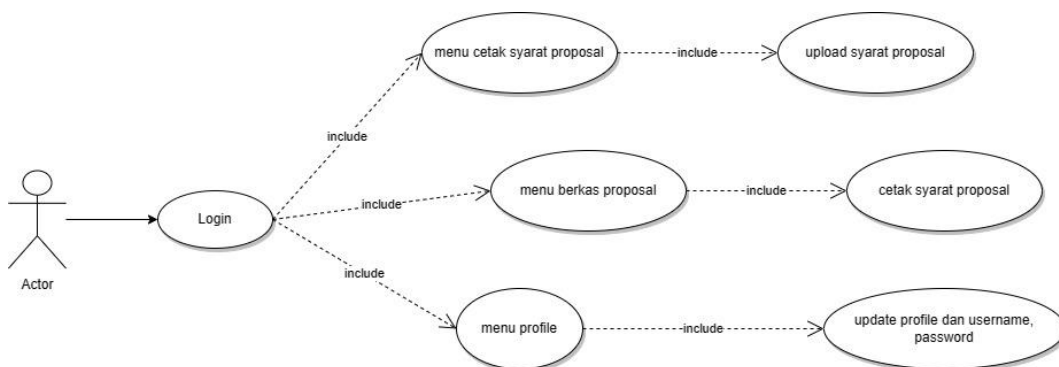
4.2 Hasil Pengembangan Sistem

4.2.1 Perancangan Aplikasi

Pada tahapan ini mulai menerapkan konsep dan alur media yang ada serta merancang tampilan interface yang akan dibuat.

a. Diagram *Use Case*

Diagram *Use Case* dalam penelitian ini digunakan sebagai gambaran scenario dari interaksi antar system dan user. Diagram use case menggambarkan hubungan Antara actor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Diagram *use case* dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 4. 1 Perancangan Diagram *Use Case*

4.2.2 Desain Antar Muka

Desain Antar Muka Desain antar muka merupakan desain yang sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak, utamanya dalam pengembangan aplikasi berbasis android. User interface merupakan penghubung interaksi antara pengguna dan system. Selain itu, desain tampilan dan tingkat kesukaran pada

menu Upload Proposal dan lainnya direncanakan dengan baik dan menarik sehingga pengguna akan merasa nyaman dan tertarik dalam menggunakan aplikasi ini. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, peneliti membuat desain awal untuk pembuatan aplikasi Siabti ini. Desain antar muka dalam penelitian ini terdiri atas dua tahap, yaitu tahap penyusunan tampilan aplikasi.

1. Rancangan Tampilan Main Menu



Gambar 4. 2 Rancangan Main Menu

2. Rancangan Tampilan Upload Berkas Proposal



Gambar 4. 3 Rancangan Menu Upload Proposal

2. Rancangan Tampilan Profile

SIABTI

Home
Profile

Simpan

Detail Lainnya

Jurusan :

Proposal :

Skripsi :

Tgl Proposal :

Berkas Proposal :

6

Berkas Skripsi :

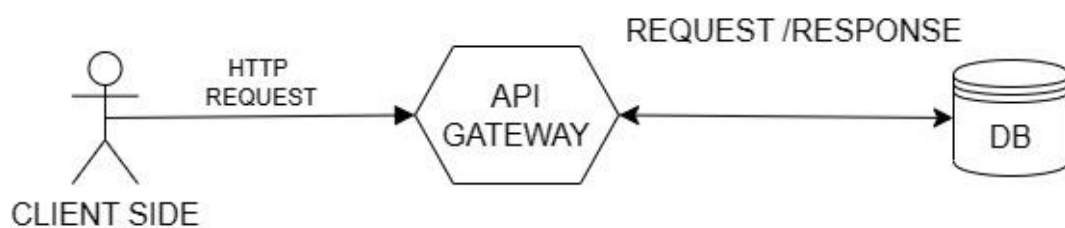
4

Gambar 4. 4 Rancangan Menu Profile

4.2.2 Desain Arsitektur

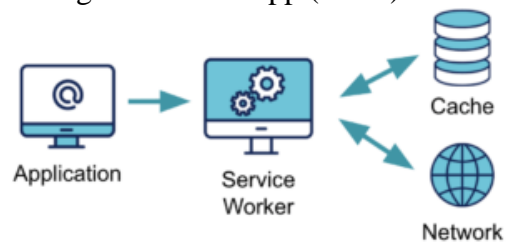
Pada tahap Design arsitektur sistem adalah proses perencanaan dan pemilihan komponen, keterkaitan, dan interaksi antar komponen dalam suatu sistem teknologi informasi. Tujuannya adalah untuk memastikan sistem yang handal, fleksibel, dan mudah dikembangkan. Design arsitektur sistem memperhitungkan aspek-aspek seperti performa, skalabilitas, keamanan, dan kebutuhan bisnis. Ini menjadi dasar bagi pengembangan sistem yang efisien dan efektif. Berikut ini berupa hasil design arsitektur web service dan pwa.

1. Design Arsitektur Web Service



Gambar 4. 5 Design Arsitektur Web Service

2. Design Arsitektur Progressive Web App (PWA)



Gambar 4. 6 Design Arsitektur Progressive Web App

4.3 Hasil Pengujian Sistem

4.3.1 Pengujian White Box

```

header('Content-Type: application/json').....1
$data = $this->verifyToken();.....1
$config['upload_path'] = './file/berkasproposal/';.....1
$config['allowed_types'] = 'pdf';.....1
$config['encrypt_name'] = TRUE;.....1
$this->upload->initialize($config);.....1
if(!empty($_FILES['fileupload']['name'])) { .....2
    if ($this->upload->do_upload('fileupload')) { .....3
        $nama = $this->upload->data(); .....4
        $filenameberkas= 'file/berkasproposal/'.$nama['file_name']; .....4
        //hapus berkas lama

        $berkas = $this->Mproposal->berkaskatproposal($data->id,$this-
>input->post('id_katproposal')); .....4
        if($berkas->num_rows()) { .....5
            $ber= $berkas->row_array(); .....6
            @unlink($ber['file_berkasproposal']); .....6
            $this->db->where('id_berkasproposal',$ber['id_berkasproposal']); .....6
            $this->db->delete('berkasproposal'); .....6
        }
        $this->Mproposal->uploadberkas($data->id,$filenameberkas); .....7
        echo json_encode([
            'status' => true,
            'msg' => 'File Proposal Berhasil Di Upload'
        ]); .....7
    }
    else { .....8

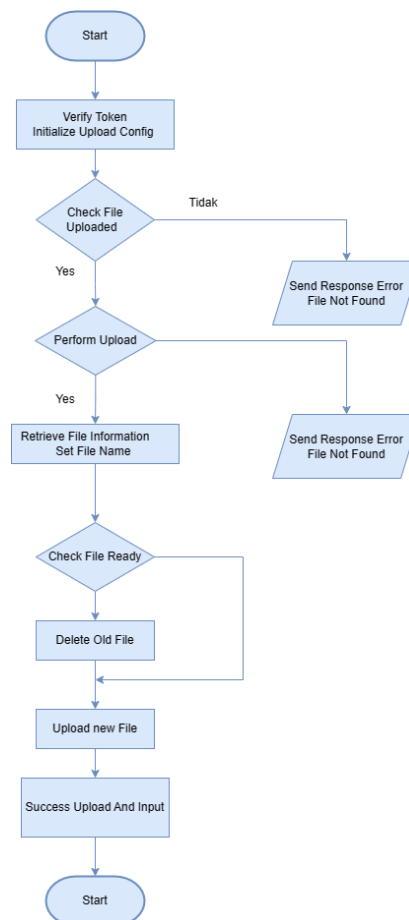
```

```

echo json_encode([
    'status' => false,
    'msg' => 'Periksa Kembali File Berkas Minimal *PDF'
]);.....9
}
}
else{.....10
    echo json_encode([
        'status' => false,
        'msg' => 'Form tidak boleh kosong'
    ]);.....11
}

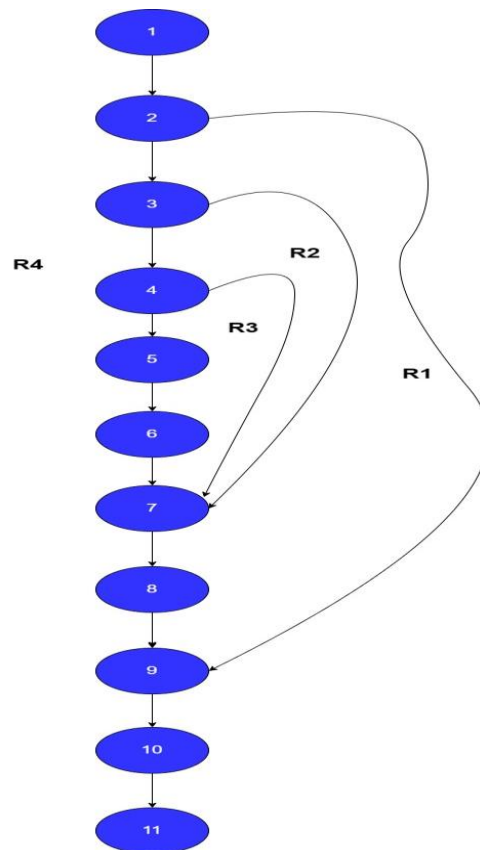
```

4.3.1 Flowchart



Gambar 4.7 Flowgraph Black Box

4.3.2 Flowgraph



Gambar 4.8 Flowgraph White Box

4.3.4 Perhitungan CC Pada Pengujian *White Box*

Dari *Flowgraph* tersebut, didapatkan:

Diketahui $Region(R) = 4$

$Node(N) = 11$

$Edge(E) = 13$

$Predicate\ Node(P) = 3$

Rumus: $V(G) = E - N + 2$ dan $V(G) = P + 1$

Penyelesaian: $V(G) = (13 - 11) + 2 = 4$

$V(G) = 3 + 1 = 4$

NO	PATH	KET
1.	1-2-9-10-11	OK
2.	1-2-3-7-8-9-10-11	OK
3.	1-2-3-4-7-8-9-10-11	OK
4.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11	OK

4.3.5 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* dalam penelitian ini dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Blackbox

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang di harapkan	Ket
Membuka Aplikasi	Mengetahui aplikasi dapat berjalan tanpa error	Mencoba membuka aplikasi	Aplikasi berjalan dengan baik menampilkan flash screen dan menuju menu utama	Ok
Membuka menu beranda	Untuk melihat isi menu beranda	Menekan tombol beranda	Mendapatkan info aplikasi yang ada di menu beranda	Ok
Menu upload proposal	Untuk melihat apakah ketika user mengupload dokumen proposal dapat terkirim atau tidak	Menekan tombol upload	Mendapatkan status informasi apakah terupload atau tidak	Ok
Menu Profile	Untuk mengupdate informasi profile atau Username Dan Password	Melakukan perubahan nama dan username atau password	Mendapatkan informasi apakah ketika kita mengganti profile atau mengubah username dan password berhasil atau tidak	Ok
Logout	Untuk keluar seesion sebagai pengguna	Menekan tombol logout	Bisa keluar dan kembali ke halaman Login	Ok

4.3.6 Pengujian User Acceptance Test

Pengujian UAT merupakan proses pengujian yang dilakukan peneliti dengan maksud untuk menghasilkan dokumen yang dijadikan bukti bahwa system

yang di kembangkan dapat diterima atau tidak oleh pengguna. Apabila hasil pengujian sudah memenuhi kebutuhan dari pengguna maka aplikasi dapat di terapkan. Pengujian dengan UAT dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan terhadap pengguna yang dalam hal ini mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Teknik Informatika Universitas Ichsan Gorontalo. Pengujian ini melibatkan 15 User. Hasil dari pengujian *user acceptance test* dinilai dengan 5 Kategori, seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 2 Opsi Jawaban dan bobot Pengujian UAT

Kode	Jawaban	Bobot
A	Sangat : Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	5
B	Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	4
C	Netral	3
D	Cukup : Sulit/Bagus/Sesuai/Jelas	2
E	Sangat : Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas	1

Tabel 4. 3 Format Opsi Jawaban dan Bobot pada pengujian

No	Pertanyaan	A	B	C	D	E
1	Apakah Tampilan Aplikasi Siabti ini menarik ?					
2	Apakah aplikasi memiliki user interface yang intuitif dan mudah dipahami pada perangkat mobile ?					
3	Apakah aplikasi ini dapat digunakan dalam berbagai platform dan system operasi ?					
4	Apakah aplikasi memudahkan dari segi pengaksesanya dari aplikasi sebelumnya ?					
5	Apakah aplikasi memiliki performa yang baik dan stabil pada berbagai jenis perangkat dan sistem operasi?					
6	Apakah aplikasi memiliki penyimpanan yang efisien pada perangkat mobile?					
7	Apakah aplikasi dapat mengupload berkas dengan mudah dan cepat ?					
8	Apakah aplikasi dapat mengenerate syarat berkas dengan mudah dan cepat ?					

9	Apakah sistem dapat memproses data dan informasi dengan akurat dan cepat ?					
10	Apakah aplikasi ini perlu di implementasikan ?					

1. Hasil Perhitungan User Acceptance Testing

Pengujian UAT dalam penelitian ini dilakukan dengan membagikan kuisisioner pertanyaan kepada pengguna/responden. Adapun jumlah responden yaitu diambil sampe sebanyak 50 responden dengan jumlah pertanyaan sebanyak 10 pertanyaan.

A. Formulasi Rumus UAT (User Acceptance Test)

$$\% = ((\text{Total} / \text{User}) / 5) * 100$$

$$\% \geq 90\% \quad A$$

$$80 \leq \% \leq 89 \quad B$$

$$70 \leq \% \leq 79 \quad C$$

$$60 \leq \% \leq 69 \quad D$$

$$50 \leq \% \leq 59 \quad E$$

B. Implementasi Penggunaan Formulasi dalam penelitian ini dapat dilihat

Pada tabel 4.4 dan 4.5

Tabel 4. 4 Data Jawaban Kuisisioner Aplikasi Siabti berbasis PWA

KODE	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
P1	36	7	6	1	0	72	14	12	2	0
P2	38	7	4	1	0	76	14	8	2	0
P3	36	8	5	1	0	72	16	10	2	0
P4	38	7	4	1	0	76	14	8	2	0
P5	39	4	6	1	0	78	8	12	2	0
P6	38	6	5	1	0	76	12	10	2	0
P7	36	6	6	1	0	72	12	12	2	0
P8	38	5	7	0	0	76	10	14	0	0
P9	38	6	6	0	0	76	12	12	0	0
P10	39	6	5	0	0	78	12	10	0	0

Data yang di dapatkan diolah dengan mengalikan setiap poin jawaban dengan bobot yang sudah di tentukan sesuai dengan table bobot nilai jawaban dari hasil perhitungan dengan mengalikan setiap jawaban bobot yang sudah ditentukan maka di dapat hasil berikut :

Tabel 4. 5 Data Jawaban Kuisioner Aplikasi Siabti berbasis PWA

Soal	Nilai (Jumlah * bobot)					Total	Total / User	%	Skor Akhir (Rata-Rata)
	5	4	3	2	1				
P1	180	28	18	2	0	228	4,56	9,12	9,1
P2	190	28	12	2	0	232	4,64	9,28	9,3
P3	180	32	15	2	0	229	4,58	9,16	9,2
P4	190	28	12	2	0	232	4,64	9,28	9,3
P5	195	16	18	2	0	231	4,62	9,24	9,2
P6	190	24	15	2	0	231	4,62	9,24	9,2
P7	180	24	18	2	0	224	4,48	8,96	9,0
P8	190	20	21	0	0	231	4,62	9,24	9,2
P9	190	24	18	0	0	232	4,64	9,28	9,3
P10	195	24	15	0	0	234	4,68	9,36	9,4

Nilai skor akhir (rata-rata) pengujian *user acceptance testing* yaitu jumlah % dibagi 10. Adapun rentang nilai yang digunakan yaitu :

Nilai % $\geq 90\%$ maka nilainya A termasuk kategori sangat baik

$80 \leq \% \leq 89.99$ maka nilainya B termasuk kategori baik

$70 \leq \% \leq 79.99$ maka nilainya C termasuk kategori cukup baik

$60 \leq \% \leq 69.99$ maka nilainya D termasuk kategori kurang

$50 \leq \% \leq 59.99$ maka nilainya E termasuk kategori sangat kurang.

Dari hasil pengujian *user acceptance testing* yang telah dilakukan dilihat dari hasil rata rata yaitu dengan nilai rata rata 9 termasuk kategori sangat baik sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi Sibati Berbasis *Progressive Web App (Android)* mudah dipahami, mudah dioperasikan, mendukung kebijakan membantu/memudahkan, aplikasi ini baik, dokumentasi baik, teknologi aplikasi canggih, bebas dari error dan perlu diimplementasikan.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Dalam Implementasi Sistem Perancangan *Web Service* dan Pembuatan Aplikasi Siabti berbasis PWA Android ini memerlukan beberapa perangkat yang digunakan untuk membantu penyelesaian aplikasi ini. Adapun perangkat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

Tabel 5. 1 Spesifikasi Perangkat

Hardware	Software
Processor	Windows 10 64 Bit
RAM 8 GB	Visual Studio Code
SSD	128 GB

5.2 Implementasi Web Service

Berikut ini beberapa *endpoint web service* yang sudah di implementasikan sebagai protokol pertukaran data antara Web Siabti dengan PWA (Android).

Tabel 5. 2 Spesifikasi Endpoint Api dari Web Service

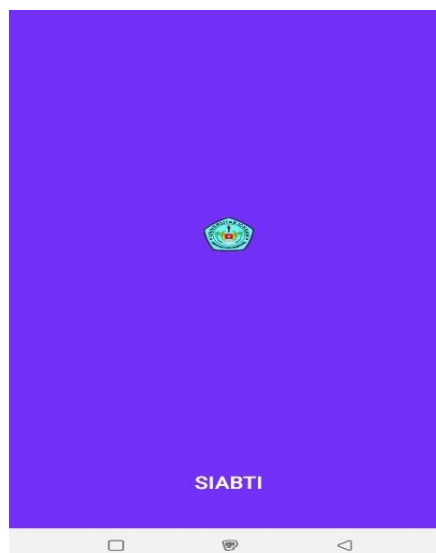
Url Endpoint	Type Method	Keterangan
siabti.com/api/loginMahasiswa	POST	melakukan request login
siabti.com/api/infoDashboard	GET	melakukan request untuk mengambil info statistic user
siabti.com/api/getProfile	GET	melakukan request untuk mengambil info user
siabti.com/api/updateProfile	POST	melakukan request agar data dapat user dapat terupdate
siabti.com/api/verifyLogin	GET	melakukan request untuk memverifikasi apakah user memegang token JWT atau tidak
siabti.com/api/infoBerkas	GET	melakukan request untuk menampilkan data berkas mahasiswa
siabti.com/api/Cetaksyaratproposalmahasiswa	POST	melakukan request untuk mengunduh laporan Persyaratan proposal

siabti.com/api/Katproposal	GET	melakukan request untuk menampilkan kategori persyaratan proposal
siabti.com/api/Apiuploadproposal	POST	melakukan request untuk mengupload file persyaratan proposal

Dalam implementasi web service ini menggunakan 2 method http request yaitu POST dan GET. HTTP Method POST adalah salah satu dari beberapa metode HTTP yang digunakan untuk meminta server untuk menerima dan memproses data yang dikirimkan dari client. Ini biasanya digunakan untuk membuat atau memperbarui sumber daya pada server. Saat menggunakan metode POST, data yang dikirimkan ke server dalam bentuk payload dari permintaan HTTP, dan dapat diterima oleh server melalui permintaan HTTP. HTTP Request GET adalah metode HTTP yang digunakan untuk meminta sumber daya dari server. Ini adalah metode yang paling sering digunakan karena mudah digunakan dan cepat. Saat membuat permintaan GET, kita menentukan sumber daya yang ingin kita ambil dari server dengan menentukan URL yang sesuai.

5.3 Implementasi Antar Muka berbasis PWA

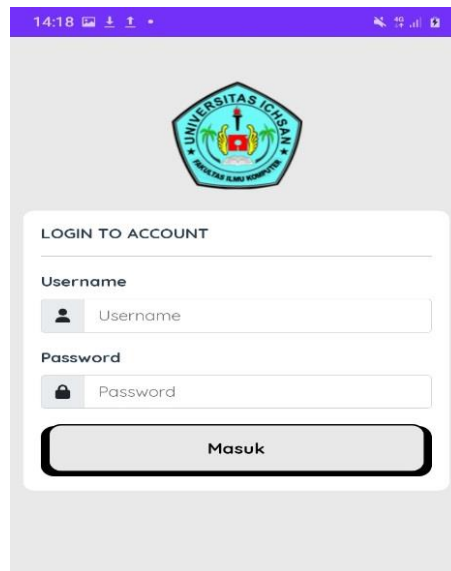
5.3.1 Tampilan Layar Depan (FlashScreen)



Gambar 5. 1 Tampilan Layar Depan (FlashScreen)

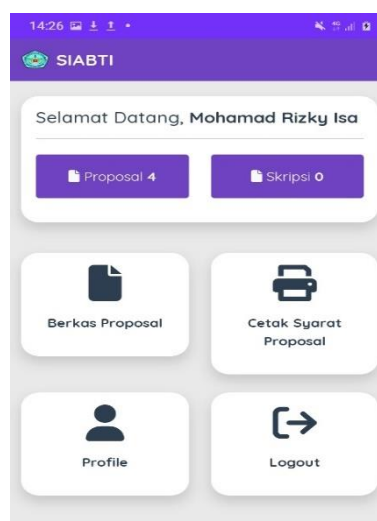
Tampilan layar depan (*flashscreen*) pada aplikasi ini merupakan tampilan yang pertama kali muncul saat aplikasi baru di buka. Menampilkan proses loading untuk masuk ke dalam aplikasi dan judul aplikasi.

5.3.2 Tampilan Login



Gambar 5. 2 Tampilan Login Siabti

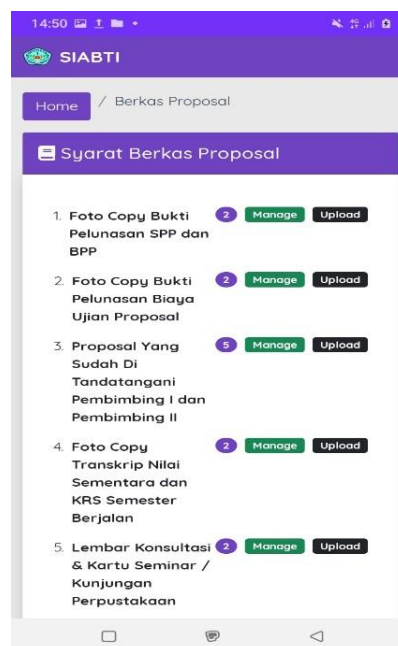
5.3.3 Tampilan Main Menu



Gambar 5. 3 Tampilan Main Menu Siabti

Tampilan main menu dalam aplikasi ini berisi menu menu yang ada dalam aplikasi yang terdiri atas menu beranda dan statistik dashboard, menu profile, menu cetak proposal dan menu berkas proposal. Masing masing menu mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Pengguna diharuskan memilih salah satu dari menu-menu tersebut kemudian akan tampil ke halaman / proses selanjutnya sebagai hasil dari menu yang dipilih.

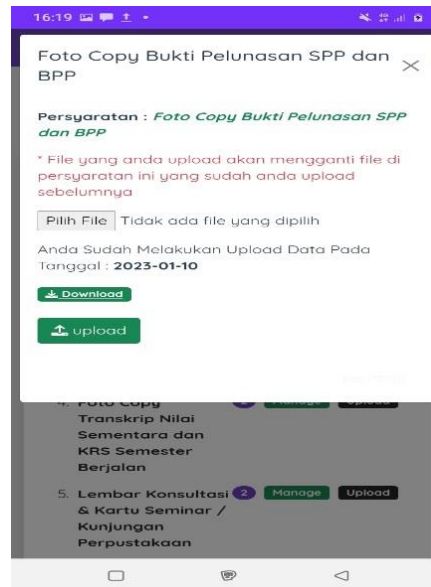
5.3.2 Tampilan Menu Berkas Proposal



Gambar 5. 4 Tampilan Menu Berkas Proposal



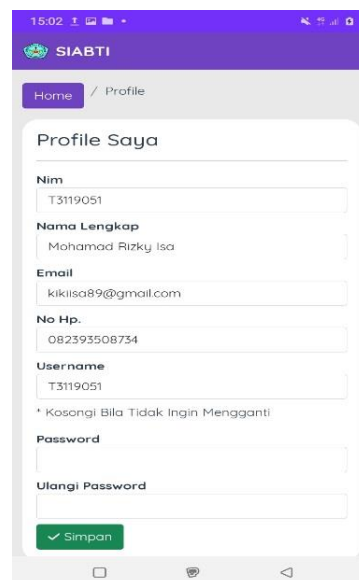
Gambar 5. 5 Tampilan Fitur Manage pada menu Upload Proposal



Gambar 5. 6Tampilan Fitur Upload pada menu Upload Proposal

Tampilan berkas proposal dalam aplikasi ini berisi informasi serta persyaratan berkas proposal yang akan diupload. Terdapat dua fitur yaitu Manage dan Upload, untuk fitur manage melihat status berkas dan informasi apakah berkas proposal tersebut di tolak atau tidak. Sedangkan untuk Fitur Upload digunakan untuk mengupload file berkas proposal.

5.3.2 Tampilan Profile



Gambar 5. 7 Tampilan Menu Profile

Tampilan profile dalam aplikasi ini berisi mengenai informasi mahasiswa yang sedang login, sehingga mahasiswa dapat mengupdate informasi tersebut seperti nama,nim,username dan password.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan, implementasi dan hasil pengujian yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan penelitian ini telah tercapai yaitu :

1. Rancangan *Web Service* SIABTI menghasilkan sebuah layanan yang dapat diintegrasikan dengan berbagai system operasi, yang terutama service tersebut akan digunakan pada SIABTI berbasis PWA (Android). Aplikasi berbasis pwa juga dapat dijalankan di berbagai platform seperti desktop, web, dan mobile.
2. Respon mahasiswa mengenai aplikasi siabti berbasis pwa android ini cukup baik sesuai dengan uji hasil responden yang telah dilakukan dan mendapatkan rata rata skor penilaian yaitu mendapatkan nilai 9 yang termasuk dalam kategori sangat baik atau nilai predikat A.

6.2 Saran

Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dan hal hal yang perlu dikembangkan lebih jauh lagi. Olehnya itu ada beberapa saran yang menjadi pemikiran peneliti untuk pengembangan kedepanya, yaitu :

1. Perlunya peningkatan sisi teknologi framework dari backend terutama dalam web service.
2. Perlunya system cloud untuk menyimpan file berkas mahasiswa. Karena membuat beban server semakin berat

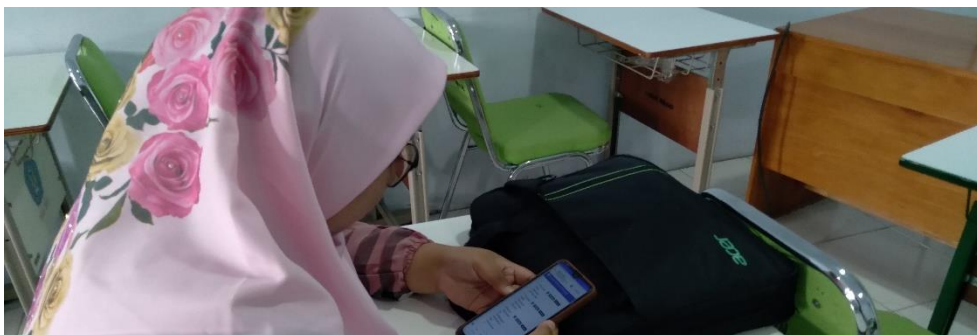
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kukuh Syaifudin¹ , Ego Pranata² , Wafa Nafisah A.³ , Arum Rawining Dian (2017) Analisis Usability pada Perbandingan Web-Native dengan Web Berbasis Progressive Web App
- [2] Akbar, M. (2018). Pengembangan RESTful API untuk Application Specific High Level Location Service.
- [3] Dean Hume (2017). Progressive Web Apps
- [4] Richard Murch, The Software Development Lifecycle - A Complete Guide
- [5] Dr. Henderi Dr. Untung Rahardja Efana Rahwanto, M.T.I · 2022 UML POWERED DESIGN SYSTEM USING VISUAL PARADIGM
- [6] Ali Zaky SmitDev Community · 2013, 36 Menit Belajar Komputer PHP dan MySQL
- [7] Wardana, S.Hut, M.Si Menjadi Master PHP dengan Framework Codeigniter.
- [8] Rismon Hasiholan Sianipar · 2017 Belajar Cepat Pemrograman Query dengan MySQL
- [9] Callum Macrae, 2018 Vue.js: Up and Running
- [10] A. P. Kusuma and K. A. Prasetya, “Perancangan Dan Implementasi E-Commerce Untuk Penjualan Baju Online Berbasis Android,” *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–11, 2017, doi: 10.35457/antivirus.v11i1.194.
- [11] B. A. Priyaungga, D. B. Aji, M. Syahroni, N. T. S. Aji, and A. Saifudin, “Pengujian Black Box pada Aplikasi Perpustakaan Menggunakan Teknik Equivalence Partitions,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 3, p. 150, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i3.5343.
- [12] T. Mutiara, Achmad Benny, Muslim, A, Oswari, “Testing Implementasi Website Rekam Medis Elektronik,” *Pros. Semin. Ilm. Nas. Komput. dan Sist. Intelijen*, vol. 8, no. October, pp. 1–7, 2014.

- [13] A. Husna, A. Bode, and Apriyanto, “Pedoman Penelitian Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo,” 2018, p. 105.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penggunaan Siabti kepada mahasiswa





Lampiran 2 : Kode Program untuk Aplikasi Siabti Berbasis PWA Android

```
<?php  
  
require_once('./vendor/autoload.php');  
  
use Firebase\JWT\JWT;  
use Firebase\JWT\Key;  
  
class Api extends CI_Controller  
{  
    public function __construct()  
    {  
        parent::__construct();  
        $this->load->model('Mlogin');  
        $this->load->library('pdf');
```

```

$this->load->model('Mproposal');

$this->load->model('Mskripsi');

$this->load->model('Mkatproposal');

$this->load->model('Mmahasiswa');

$this->load->library('upload');

include APPPATH.'views/tool/function.php';

include APPPATH.'helpers/dompdf/dompdf_config.inc.php';

}

private $ACCESS_TOKEN_SECRET =
"90473297892fh3ifnesklfiofdkljg89yg58ygoirhgkdfhg895hgdkgh589";

public function verifyToken()
{
    header('Access-Control-Allow-Origin: *');

    header("Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, OPTIONS, PUT,
DELETE");

    header("Access-Control-Allow-Headers: Content-Type, Access-Control-
Allow-Headers, Authorization, X-Requested-With");

    $header = getallheaders();

    $token = $header["Authorization"];

    $oriToken = explode(' ', $token);

    $jwt = $oriToken[1];

    if($jwt)
    {
        try {

```

```

        $decode = JWT::decode($jwt, new Key($this->ACCESS_TOKEN_SECRET, 'HS256'));

        return $decode;

    } catch (\Throwable $th) {

        echo json_encode(array(

            "message" => "Not Auth.",

        ));

    }

} else {

    echo json_encode(array(

        "message" => "Not Auth.",

    ));

}

}

public function katproposal()

{

    header('Content-Type: application/json');

    $data = $this->verifyToken();

    $d['katproposal'] = $this->Mkatproposal->data();

    $adm = $this->Mlogin->getmahasiswaByToken($data->id)->row_array();

    if($adm['proposal_jurusan']=='AKTIF'){

        echo json_encode([

            'status' => TRUE,

            'data' => $d['katproposal']->result()

        ]);

    }

}

```

```

        else{

            echo json_encode([

                'status' => FALSE

            ]);

        }

    }

    public function Cetakproposalmahasiswa(){

        $data = $this->verifyToken();

        $adm= $this->Mlogin->getmahasiswaByToken($data->id)->row_array();

        $d['katproposal']= $this->Mkatproposal->data();

        $d['mahasiswa']= $this->Mmahasiswa-
>getone($adm['id_mahasiswa']);

        $getdata= $d['mahasiswa']->row_array();

        $katproposal= $this->Mkatproposal->data()->num_rows();

        $proposal= $this->Mproposal-
>databerkassaya($adm['id_mahasiswa'])->num_rows();

        $setujui= $this->Mproposal-
>databerkassayastatus($adm['id_mahasiswa'],'SETUJUI')->num_rows();

        if($adm['proposal_jurusan']=='AKTIF'){

            if($katproposal==$proposal and $setujui==$katproposal){

                $konten= $this->load-
>view('admin/cetak/proposalmahasiswa',$d,true);

            }

            else{

                $konten= $this->load-
>view('mahasiswa/cetak/belumproposal',$d,true);

            }

        }

    }

}

```

```

        }

        else{

            $konten= $this->load-
>view('mahasiswa/cetak/belumproposal',$d,true);

        }

        //echo json_encode($konten);

        $filename= 'Proposal-'. $getdata['nama_mahasiswa'].'.pdf';

        $paper = 'Legal';

        $orientation = 'portrait';

        $dompdf = new DOMPDF();

        $dompdf->set_paper($paper,$orientation);

        $dompdf->load_html($konten);

        $dompdf->render();

        $dompdf->stream($filename,array("Attachment"=>0));

    }

    public function infoBerkas($id)

    {

        header('Content-Type: application/json');

        $data = $this->verifyToken();

        $berkas= $this->Mproposal->berkaskatproposal($data->id,$id);

        $ex = $berkas->row_array();

        $petugas = $this->Mproposal-
>petugas($ex['pengesah_berkasproposal'],$ex['id_pengesah_berkasproposal']);

        echo json_encode([

            'status' => TRUE,

```

```

        'data' => $berkas->row_array(),

        'petugas' => $petugas,

    );
}

public function verifyLogin()
{
    header('Access-Control-Allow-Origin: *');

    header('Content-Type: application/json');

    header("Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, OPTIONS, PUT, DELETE");

    header("Access-Control-Allow-Headers: Content-Type, Access-Control-Allow-Headers, Authorization, X-Requested-With");

    $header = getallheaders();

    $token = $header["Authorization"];

    $oriToken = explode(' ', $token);

    $jwt = $oriToken[1];

    if($jwt)
    {
        try {

            $decode = JWT::decode($jwt, new Key($this->ACCESS_TOKEN_SECRET, 'HS256'));

            echo json_encode(['status' => TRUE]);

        } catch (\Throwable $th) {

            echo json_encode(array(

                "status" => FALSE,

            ));

```

```
}  
  
}else{  
  
    echo json_encode(array(  
  
        "status" => FALSE,  
  
    ));  
  
}  
  
}  
  
public function getProfile()  
  
{  
  
    $data = $this->verifyToken();  
  
    header('Content-Type: application/json');  
  
    $x = $this->Mlogin->getmahasiswaByToken($data->id)->result();  
  
    echo json_encode($x);  
  
}  
  
public function updateProfile()  
  
{  
  
    header('Content-Type: application/json');  
  
    $data = $this->verifyToken();  
  
  
  
    if($this->input->post('password_mahasiswa')!=null){  
  
        if(md5($this->input-  
>post('password_mahasiswa'))==md5($this->input->post('ulangi_password'))){  
  
            $this->Mlogin-  
>profildenganpasswordmahasiswaApi($data->id);  
  
            echo json_encode([  
  
                'status' => TRUE,
```

```

        'msg' => 'Berhasil'
    });

    }

    else{

        echo json_encode([

            'status' => FALSE,

            'msg' => 'Gagal Password Salah'

        ]);

    }

}

else{

    $this->Mlogin->editprofilmahasiswaApi($data->id);

    echo json_encode([

        'status' => TRUE,

        'msg' => 'Berhasil'

    ]);

}

}

public function infoDashboard()

{

    header('Content-Type: application/json');

    $data = $this->verifyToken();

    echo json_encode([

        'nama' => $this->db->get_where("mahasiswa",["id_mahasiswa" => $data->id])->row_array()['nama_mahasiswa'],

        'proposal' => $this->Mproposal->databerkassaya($data->id)->num_rows(),

```

```

        'skripsi' => $this->Mskripsi->databerkassaya($data->id)->num_rows()
    );
}

public function Apiuploadberkas(){
    header('Content-Type: application/json');

    $data = $this->verifyToken();

    $config['upload_path'] = './file/berkasproposal/';
    $config['allowed_types'] = 'pdf';
    $config['encrypt_name'] = TRUE;

    $this->upload->initialize($config);

    if(!empty($_FILES['fileupload']['name'])){
        if ($this->upload->do_upload('fileupload')){

            $nama = $this->upload->data();

            $filenameberkas= 'file/berkasproposal/'.$nama['file_name'];

            //hapus berkas lama

            $berkas = $this->Mproposal->berkaskatproposal($data->id,$this->input->post('id_katproposal'));

            if($berkas->num_rows()){

                $ber= $berkas->row_array();

                @unlink($ber['file_berkasproposal']);

                $this->db->where('id_berkasproposal',$ber['id_berkasproposal']);

                $this->db->delete('berkasproposal');

            }

            $this->Mproposal->uploadberkas($data->id,$filenameberkas);

            echo json_encode([

                'status' => true,

```

```

        'msg' => 'File Proposal Berhasil Di Upload'
    );
}
else{
    echo json_encode([
        'status' => false,
        'msg' => 'Periksa Kembali File Berkas Minimal *PDF'
    ]);
}
}
else{
    echo json_encode([
        'status' => false,
        'msg' => 'Form tidak boleh kosong'
    ]);
}
}

public function loginMahasiswa()
{
    header('Access-Control-Allow-Origin: *');
    header('Content-Type: application/json');
    header("Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, OPTIONS, PUT, DELETE");
    header("Access-Control-Allow-Headers: Content-Type, Access-Control-Allow-Headers, X-Requested-With");

    $cek= $this->Mlogin->loginmahasiswa();
    if($cek->num_rows(>0){

```

```
$x = $cek->row_array();

$payload = [

    'status' => TRUE,

    'uuid' => $x["token_mahasiswa"],

    'id' => $x["id_mahasiswa"],

    'nama' => $x["nama_mahasiswa"],

    'nim' => $x["nim_mahasiswa"],

];

echo json_encode([

    'accessToken' => JWT::encode($payload,$this->ACCESS_TOKEN_SECRET,'HS256'),

]);

}else{

    echo json_encode([

        'status' => FALSE,

        'data' => $cek->result()

    ]);

}

}

}
```

Lampiran 3 : Hasil Kuesioner

Timestamp	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
2/14/2023 9:04:52	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 12:29:07	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:02:17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:04:25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:06:09	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4
2/14/2023 13:06:12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:09:28	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:10:38	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:26:56	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:37:20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:39:36	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:42:40	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 13:44:02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/14/2023 14:07:26	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2/15/2023 7:15:44	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 7:28:02	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2/15/2023 7:52:20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 7:55:51	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 8:32:45	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 8:34:08	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 8:39:14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 8:48:15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 9:00:57	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 9:03:19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 9:07:18	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 9:11:04	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 10:50:07	4	5	4	4	5	3	4	5	4	4
2/15/2023 11:14:48	3	4	4	4	3	4	3	3	3	5
2/15/2023 18:45:05	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2/15/2023 18:45:36	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 19:25:36	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 21:32:21	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 22:10:15	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5
2/15/2023 22:13:52	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/15/2023 22:21:26	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5
2/16/2023 2:05:17	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4

2/16/2023 2:06:08	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
2/16/2023 2:06:45	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
2/16/2023 6:44:54	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
2/16/2023 13:42:06	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/16/2023 16:06:34	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/16/2023 16:10:08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2/16/2023 16:19:27	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
2/16/2023 16:20:55	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/16/2023 19:53:29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/17/2023 7:35:09	5	5	5	5	5	5		5	5	5
2/17/2023 7:41:58	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/17/2023 18:21:16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/18/2023 7:08:35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2/18/2023 7:09:19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Ket :

X1 : Apakah Tampilan Aplikasi Siabti ini menarik ?

X2 : Apakah aplikasi memiliki user interface yang intuitif dan mudah dipahami pada perangkat mobile ?

X3 : Apakah aplikasi ini dapat digunakan dalam berbagai platform dan sistem operasi ?

X4 : Apakah aplikasi memudahkan dari segi pengaksesanya dari aplikasi sebelumnya ?

X5 : Apakah aplikasi memiliki performa yang baik dan stabil pada berbagai jenis perangkat dan sistem operasi?

X6 : Apakah aplikasi memiliki penyimpanan yang efisien pada perangkat mobile?

X7 : Apakah aplikasi dapat mengupload berkas dengan mudah dan cepat ?

X8 : Apakah aplikasi dapat generate syarat berkas dengan mudah dan cepat ?

X9 : Apakah sistem dapat memproses data dan informasi dengan akurat dan cepat?

X10 : Apakah aplikasi ini perlu di implementasikan ?

Lampiran 4 : Riwayat Hidup



Nama : Mohamad Rizky Isa
Tempat, Tanggal Lahir : Gorontalo, 04 Desember 2000
Alamat : Jl. Pasar Minggu
Agama : Islam
Kewarganegaraan : WNI
Email : kikiisa89@gmail.com

Riwayat pendidikan:

Jenjang Pendidikan	Nama Sekolah	Tahun Masuk	Tahun Lulus
SD	SDN 4 SUWAWA	2008	2014
SMP	SMP N 1 SUWAWA	2014	2016
SMA	SMK N 1 SUWAWA	2016	2019

Aktivitas dan Pelatihan

- Pemateri Core It Volume 1 dengan Tema “satu jam mahir website bikin website” yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Basica Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo
- Pelatihan Pemrograman Javascript Dasar yang dilaksanakan oleh Dicoding

