

Makalah Penelitian

Implementasi *Framework Flutter* Pada Perancangan Forum Diskusi *Future Sight* Berbasis Android

Mochammad Wizdan Qutra tu'ain¹, Miftahul Jannah², Erlina³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma, Indonesia
moch.wizdan@gmail.com, miftahultab@gmail.com, erlinasolihin99@gmail.com*

ABSTRACT

The Future Sight app is an online discussion platform designed with kids in mind. Students can utilize this application's features to create discussion groups and media for teaching and learning processes without being constrained by time, space, or distance. Students can use the Android-based Future Sight application as a platform for textual and image-based discussions, the exchange of articles, the building of friendships around online discussion topics, and statistics. The application features features such as topic creation, article creation, search, statistics, following, and followers. The Extreme Programming (XP) method was used to create this application, which has phases for planning, designing, programming, and testing. The Dart programming language, the Flutter framework, an API (application programming interface) written with Visual Studio Code as a text editor, and a MySQL database as a data storage medium were used to create the Future Sight application. Using the black box approach, the experiment produced the anticipated outcomes in line with the study's goals.

Keywords: Flutter, PHP, Discussion Forum, android, Mobile

ABSTRAK

Aplikasi *Future Sight* merupakan aplikasi yang dibuat untuk para pelajar sebagai media forum diskusi secara online. Fitur yang disediakan dalam aplikasi ini dapat digunakan oleh para pelajar untuk membentuk sebuah kelompok diskusi dan media proses belajar mengajar tanpa batasan jarak, ruang dan waktu. Aplikasi *Future Sight* berbasis android ini dilengkapi dengan fitur pembuatan topik, pembuatan artikel, *search*, statistik, *following* dan *followers* Sehingga pelajar dapat memanfaatkan aplikasi ini sebagai media untuk berdiskusi dalam bentuk teks, gambar, mengirim artikel dan menambah pertemanan seputar topik diskusi secara *online*. Pembuatan aplikasi ini menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) terdiri dari tahap perencanaan, perancangan, pembuatan program, dan pengujian. Aplikasi *Future Sight* dibuat menggunakan bahasa pemrograman Dart, *framework* Flutter, database MySQL sebagai media penyimpanan data dengan melakukan pembuatan API (*Application Programming Interface*) dan Visual Studio Code sebagai *text editor*. Ujicoba dilakukan menggunakan metode *black box* dan memberikan hasil yang diharapkan sesuai dengan tujuan penelitian

Kata Kunci: Flutter, PHP, Forum Diskusi, Android, Mobile.

1. Pendahuluan

Teknologi informasi tidak pernah berhenti berkembang untuk menciptakan sebuah alat atau teknologi yang canggih yang dapat dengan cepat atau segera memenuhi kebutuhan masyarakat. Pelajar dan Mahasiswa bahkan membutuhkan media teknologi untuk saling berbagi informasi dan berdiskusi[1]. Pandemi covid-19 memberikan dampak yang sangat besar terhadap perubahan dalam berkomunikasi. Di masa masa pandemi, hampir seluruh sektor beralih menggunakan media teknologi karena adanya pembatasan kegiatan di luar rumah. Zoom, Google Meet, Google Classroom, Whatsapp, email dan media lainnya merupakan contoh media konferensi dan forum diskusi online yang banyak digunakan di masa pandemi agar tetap dapat saling bertatap muka dan berdiskusi mengenai suatu topik secara daring[2]. Perubahan ini juga diimbangi dengan perkembangan perangkat komunikasi. *Smartphone* merupakan teknologi komunikasi yang terus berkembang hingga saat ini memiliki banyak fitur yang memungkinkan seseorang menggunakan berbagai alternatif media komunikasi tersebut hanya dengan



satu perangkat[3]. Perangkat *smartphone* memungkinkan seseorang saling terhubung tanpa adanya batasan jarak dan waktu.

Forum diskusi *online* merupakan salah satu media dimana orang dapat saling berdiskusi berbagi informasi dan bertukar pendapat mulai dari topik mengenai kesehatan, pemerintahan, politik, pendidikan hingga topik yang sedang hangat dibicarakan. Forum diskusi *online* dalam dunia pendidikan dapat menjadi media untuk meningkatkan proses belajar mengajar di luar pelajaran[4] Pemanfaatan teknologi untuk mengembangkan media forum diskusi dapat menggunakan berbagai macam perangkat lunak diantaranya *Flutter* yang merupakan sebuah *framework* aplikasi *mobile* yang bersifat *open source*.

Flutter dengan bahasa pemrograman *dart* dirancang untuk pengembangan klien seperti untuk web, aplikasi *mobile* dan membangun aplikasi *server* serta desktop[5]. *Framework flutter* adalah Custom UI (*User Interface*) yang menarik dan interaktif, memiliki komunitas yang besar serta di support oleh *Google*. Perusahaan-perusahaan dengan *brand* terkenal banyak menggunakan *flutter* untuk mengembangkan aplikasi mereka, seperti *Google*, *Alibaba Group*, *Grab*, *BMW*, *eBay* dan *Toyota*.

Pada penelitian sebelumnya forum diskusi *online* menjadi wadah bertukar informasi dan kolaborasi antar mahasiswa dalam rangka meningkatkan kualitas dan membiasakan bekerja sama dalam membuat sesuatu yang bernilai bagi lingkungan sekitar[6].

Berdasarkan uraian diatas, forum diskusi *online* sangat diperlukan dalam menciptakan sebuah kelompok diskusi untuk memecahkan permasalahan yang timbul.

2. Tinjauan Pustaka

Dart

Dart merupakan bahasa pemrograman yang dibuat oleh *Google* dan didesain oleh *Lars Bak* dan *Kasper Lund*. Bahasa pemrograman *Dart* dapat digunakan untuk membangun aplikasi *server* maupun dalam bentuk *command line interface*, *web* dan *mobile* (*Android* dan *iOS*). *Dart* adalah bahasa pemrograman yang mendukung *oplevel function* yaitu pendefinisian fungsi di luar kelas [7].

Flutter

Flutter merupakan sebuah SDK (*Software Development Kit*) yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *mobile* yang dibuat oleh *Google*. Selain berjalan di *Android* dan *iOS*, SDK ini juga berjalan di *Fuschia*. *Flutter* mudah dipelajari karena menggunakan bahasa pemrograman *dart* selain itu *software* ini menggunakan mesin rendering performa tinggi untuk merender setiap komponen tampilan menggunakan miliknya sendiri[8].

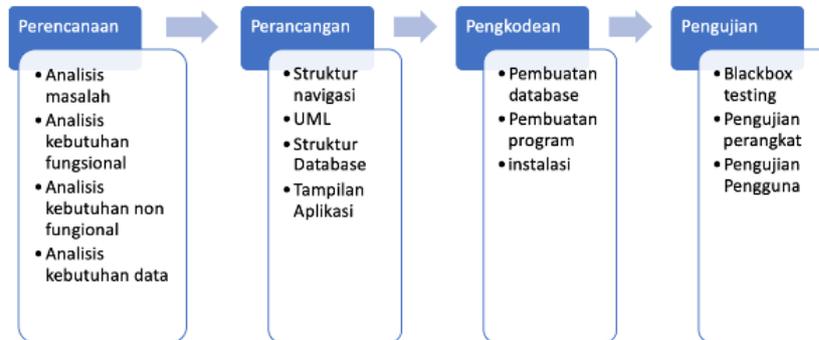
Visual Studio Code

Visual Studio Code (*VS Code*) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform*. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript*, dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan *plugin* yang dapat dipasang via *marketplace Visual Studio Code* (seperti *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java*, dst). Fitur-fitur yang disediakan oleh *Visual Studio Code*, diantaranya *Intellisense*, *Git Integration*, *Debugging*, dan fitur ekstensi yang menambah kemampuan teks editor. Keunggulan yang membedakan *VS Code* dengan teks editor lain adalah pembaharuan yang dilakukan secara berkala [9].



3. Bahan & Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu *Extreme Programming* (XP), metode ini memiliki 4 tahapan utama [10] sesuai Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Tahap *Extreme Programming*

Planning

Tahapan ini merupakan langkah awal dalam pembangunan sistem dimana dalam tahapan ini dilakukan beberapa kegiatan perencanaan yaitu, identifikasi permasalahan, menganalisa kebutuhan sampai dengan penetapan jadwal pelaksanaan pembangunan sistem.

Design

Perancangan pemodelan yang dimulai dari pemodelan sistem, pemodelan arsitektur sampai dengan pemodelan basis data. Pemodelan sistem dan arsitektur menggunakan diagram Unified Modelling Language (UML) sedangkan pemodelan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD).

Coding

Tahapan ini merupakan kegiatan penerapan pemodelan yang sudah dibuat kedalam bentuk user interface dengan menggunakan bahasa pemrograman. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan metode terstruktur. Untuk sistem manajemen basis data menggunakan piranti lunak MySQL.

Testing

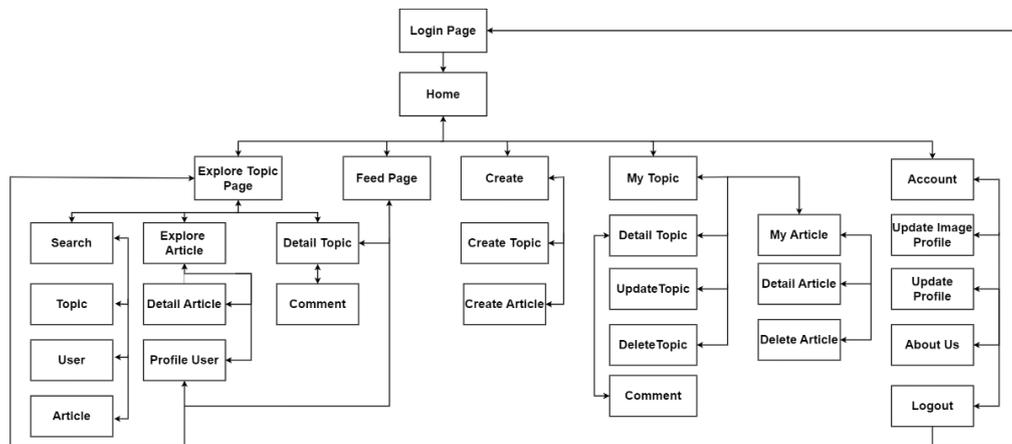
Setelah tahapan pengkodean selesai, kemudian dilakukan tahapan pengujian sistem untuk mengetahui kesalahan apa saja yang timbul saat aplikasi sedang berjalan serta mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode pengujian yang digunakan pada tahapan ini adalah metode blackbox testing, dimana pengujian yang dilakukan terhadap form beberapa masukkan apakah sudah berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing.



4. Hasil dan Pembahasan

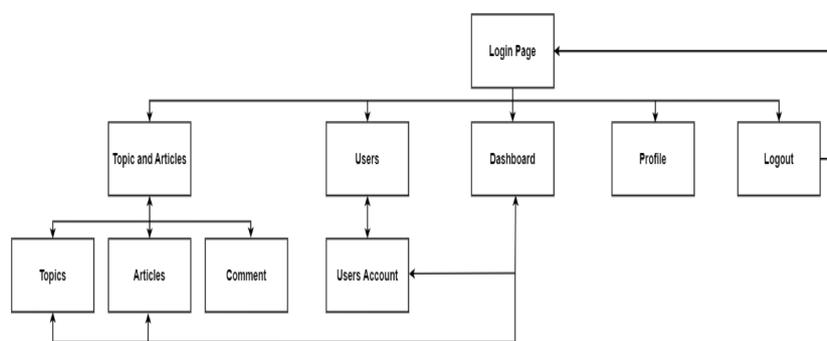
4.1. Struktur Navigasi

Perancangan struktur navigasi berfungsi untuk mempermudah pembuatan aplikasi dengan melihat alur yang sebelumnya sudah dibuat dan pembuatan program dapat dilakukan secara terstruktur. Aplikasi forum diskusi ini menggunakan 2 struktur navigasi yaitu struktur navigasi User (Pengguna) ditampilkan pada Gambar 2 dan struktur navigasi Admin ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 2 Struktur Navigasi Aplikasi User

Tampilan awal aplikasi *Future Sight* adalah halaman login pengguna untuk dapat menuju ke halaman selanjutnya. Jika belum memiliki akun maka pengguna harus melakukan proses registrasi terlebih dahulu. Struktur navigasi Admin berfungsi untuk menjelaskan alur aplikasi admin. Struktur navigasi admin menggunakan model navigasi campuran (composite).



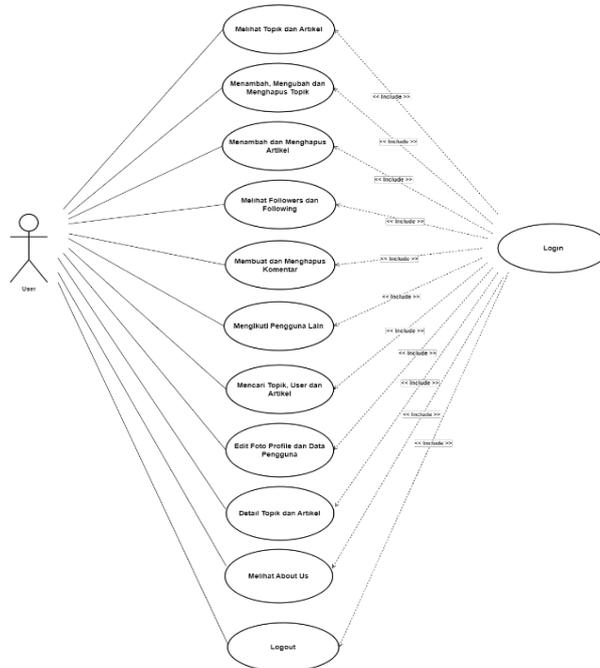
Gambar 3 Struktur Navigasi Admin

Tampilan awal admin adalah halaman login Admin untuk dapat menuju ke halaman pengelolaan data-data pengguna seperti *topics*, *articles*, *comment* dan *users account*. Admin dapat menghapus *topics*, *article comment* dan *users account*, melihat statistic *topics*, *articles* dan *users* pada halaman *dashboard*, dan dapat mengubah profile admin seperti *password* dan *logout*.

4.2. UML

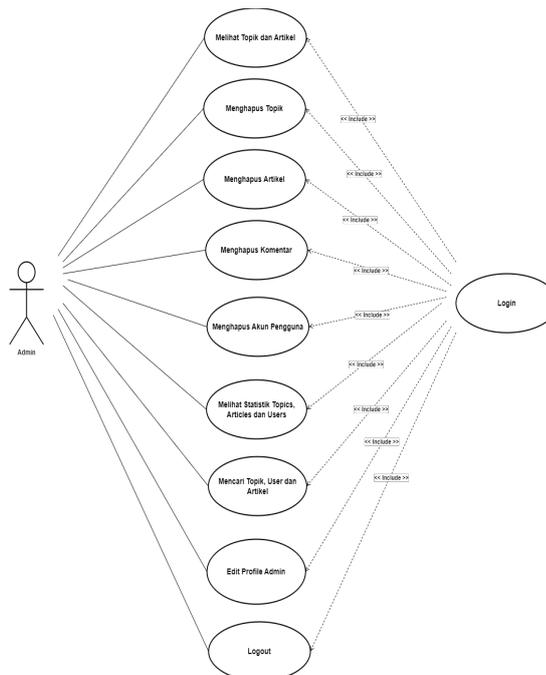


Interaksi pengguna (*user*) terhadap aplikasi forum diskusi ditampilkan pada Gambar 4. Pada *use case diagram user* ini terdapat 11 bentuk interaksi pengguna menggunakan aplikasi



Gambar 4 Use Case Diagram Users

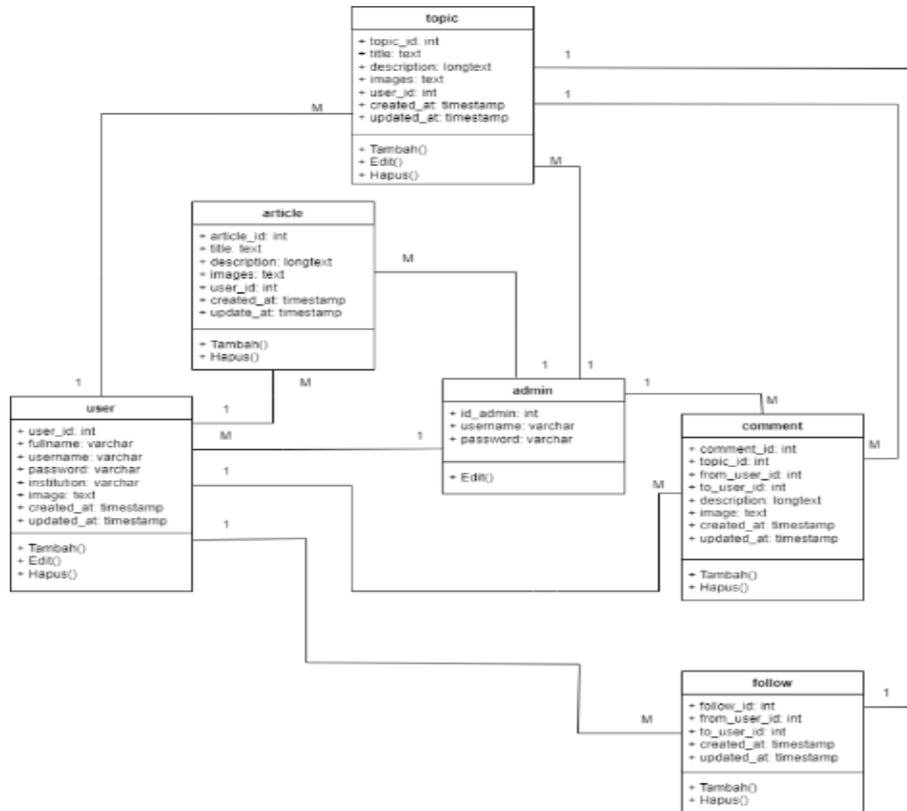
Interaksi seorang Admin terhadap aplikasi forum diskusi ditampilkan pada Gambar 5. terdapat 9 interaksi yang dilakukan oleh admin menggunakan aplikasi forum diskusi ini.



Gambar 5 Use Case Diagram Admin



Class diagram *Future Sigh* ditampilkan pada Gambar 6



Gambar 6. Class Diagram

4.3. Pembuatan Database

Pembuatan *database* menggunakan MySQL dan *server apache* atau phpMyAdmin. *Database* yang digunakan diberi nama *future_sight* memiliki 5 tabel seperti disajikan pada Gambar 7.

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
article	Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 K1B	-
comment	Browse Structure Search Insert Empty Drop	4	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 K1B	-
follow	Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 K1B	-
topic	Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 K1B	-
user	Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 K1B	-
5 tables	Sum	12	InnoDB	utf8mb4_general_ci	80.0 K1B	0 B

Gambar 7. Tampilan Tabel *Database*

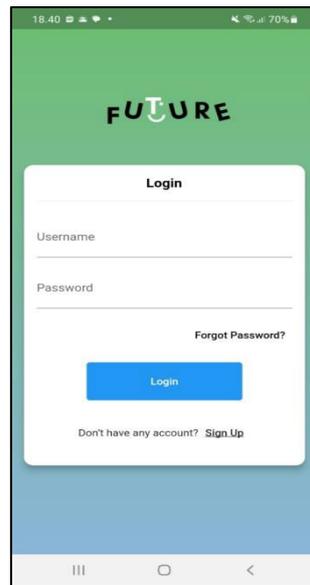
4.4. Antarmuka Aplikasi Future Sight User

Berdasarkan hasil perancangan, diperoleh hasil antarmuka aplikasi Future Sight berbasis android. Halaman Login User pada Gambar 7 merupakan halaman yang pertama ditampilkan digunakan untuk



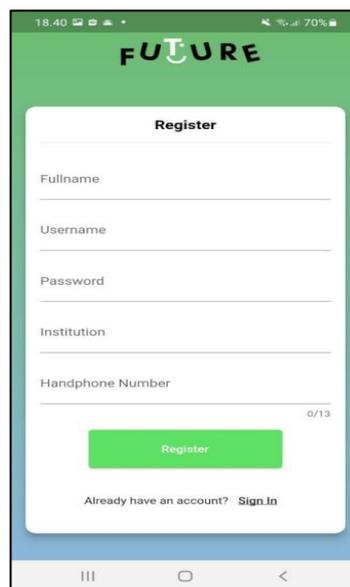
Lisensi
 Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

login dengan *username* dan *password*. Terdapat dua pilihan pada halaman ini yaitu *sign up* atau *forgot password*.



Gambar 7 Tampilan Login User

Pengguna baru dapat mengakses dan menggunakan aplikasi ini apabila telah melengkapi form Registrasi seperti Gambar 8 dengan mengisi *fullname*, *username*, *password*, *institution* dan *handphone number* pada halaman *Register*



Gambar 8. Tampilan Register

Salah satu fitur utama yang terdapat dalam aplikasi ini yaitu halaman *Topic* ditampilkan pada Gambar 9 dan halaman *Article* ditampilkan pada Gambar 10 yang berisikan konten-konten *Topic* dan *Article* milik pengguna.





Gambar 9. Tampilan *Explore Topic*



Gambar 10. Tampilan *Explore Article*



Pengguna dapat berdiskusi dengan pengguna lain melalui halaman comment seperti pada Gambar 11 berikut ini.



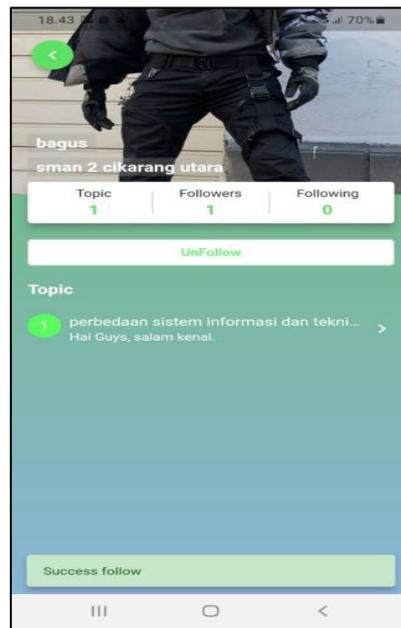
Gambar 11. Tampilan Comment

Pengguna dapat melihat konten-konten topik yang sebelumnya sudah *follow* pengguna lain melalui halaman *Feed* pada Gambar 12. Halaman *follow* yang ditampilkan pada Gambar 12, pengguna dapat mengikuti pengguna lain, sehingga pengguna dapat melihat konten-konten topik di halaman *feed*.



Gambar 12. Tampilan Feed





Gambar 13. Tampilan *Follow*

4.5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian aplikasi *future sight* dilakukan terhadap fitur-fitur yang dimiliki oleh aplikasi *Future Sight*. Hasil pengujian menggunakan teknik black box testing ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel *Black Box Testing* Pada Aplikasi

No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Download, install dan membuka aplikasi <i>Future Sight</i> pada smartphone Android	Aplikasi menampilkan halaman login	Sesuai
2.	Menekan tombol <i>register</i> di tampilan login	Aplikasi menampilkan halaman <i>register</i>	Sesuai
3.	Membuat akun baru di tampilan register	Aplikasi menyimpan data ke database dan menampilkan notifikasi.	Sesuai
4.	Melakukan login dengan <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Aplikasi mengkonfirmasi <i>username</i> dan <i>password</i> dan menampilkan <i>pop up statistic</i> aplikasi <i>Future Sight</i> dan <i>explore topic</i>	Sesuai
5.	Melakukan login dengan <i>username</i> dan <i>password</i> salah	Aplikasi menolak mengakses aplikasi dan	Sesuai



No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
		menampilkan notifikasi "Login Failed"	
6.	Melihat semua konten-konten pada tampilan <i>explore topic</i>	Aplikasi menampilkan konten-konten topik.	Sesuai
7.	Menekan tombol <i>detail topic</i>	Aplikasi menampilkan detail topik dan memperlihatkan topik secara rinci	Sesuai
8.	Menekan tombol komentar pada tampilan <i>detail topic</i>	Aplikasi menampilkan tampilan komentar	Sesuai
9.	Membuat komentar dengan mengirimkan <i>text</i> dan <i>upload</i> gambar	Aplikasi menyimpan data ke database dan menampilkan komentar yang baru dibuat	Sesuai
10.	Menekan tombol <i>reply</i> pada komentar	Aplikasi melakukan <i>reply</i> pada pengguna lain	Sesuai
11.	Menekan tombol delete komentar	Aplikasi menghapus komentar pengguna	Sesuai
12.	Menekan tombol <i>explore topic</i>	Aplikasi beralih ke tampilan <i>explore article</i> dan menampilkan konten-konten artikel pengguna	Sesuai
13.	Menekan tombol <i>detail article</i>	Aplikasi beralih ke tampilan detail artikel dan memperlihatkan artikel secara rinci	Sesuai
14.	Menekan tombol <i>search</i>	Aplikasi beralih ke tampilan <i>search</i> .	Sesuai
15.	Mencari topik, pengguna dan artikel di tampilan <i>search</i>	Aplikasi menampilkan topik, pengguna dan artikel yang dicari berdasarkan judul topik, <i>username</i> dan judul artikel	Sesuai
16.	Menekan tombol <i>dropdown</i> pada tampilan <i>search</i>	Aplikasi menampilkan konten-konten topik, artikel dan nama pengguna pada saat pengguna memilih pada tombol <i>dropdown</i>	Sesuai



No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
17.	Menekan menu feed	Aplikasi menampilkan konten-konten topik pengguna lain yang telah <i>followed</i>	Sesuai
18.	Menekan tombol <i>create topic</i>	Aplikasi menampilkan tampilan <i>add topic</i>	Sesuai
19.	Membuat topik dengan mengisi judul, deskripsi dan <i>upload</i> gambar	Aplikasi menyimpan data ke <i>database</i> dan menampilkan <i>my topic</i>	Sesuai
20.	Menekan tombol <i>create article</i>	Aplikasi menampilkan tampilan <i>add article</i>	Sesuai
21.	Membuat artikel dengan mengisi judul, deskripsi dan <i>upload</i> gambar	Aplikasi menyimpan data ke <i>database</i> dan menampilkan <i>my article</i>	Sesuai
22.	Menekan menu <i>my topic</i>	Aplikasi menampilkan topik-topik pengguna yang telah dibuat	Sesuai
23.	Menekan tombol <i>detail topic</i> di tampilan <i>my topic</i>	Aplikasi menampilkan detail topik dan memperlihatkan topik secara rinci	Sesuai
24.	Menekan tombol <i>update topic</i> di tampilan <i>my topic</i>	Aplikasi menampilkan tampilan <i>update topic</i>	Sesuai
25.	Mengubah topik dengan mengubah judul dan deskripsi topik	Aplikasi menyimpan ke <i>database</i> dan menampilkan <i>my topic</i>	Sesuai
26.	Menekan tombol hapus topik di tampilan <i>my topic</i>	Aplikasi menghapus topik dan menampilkan <i>my topic</i>	Sesuai
27.	Menekan tombol logo artikel di halaman <i>my topic</i>	Aplikasi menampilkan tampilan <i>list article</i>	Sesuai
28.	Menekan tombol <i>detail article</i> di tampilan <i>my article</i>	Aplikasi menampilkan <i>detail</i> artikel dan memperlihatkan artikel secara rinci	Sesuai
29.	Menekan tombol hapus artikel di <i>my article</i>	Aplikasi menghapus artikel dan menampilkan <i>my topic</i>	Sesuai
30.	Menekan menu <i>account</i>	Aplikasi menampilkan tampilan <i>account</i>	Sesuai
31.	Menekan tombol dan mengubah foto <i>profile</i> pengguna	Aplikasi menyimpan ke <i>database</i> dan menampilkan tampilan <i>account</i>	Sesuai



No	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
32.	Menekan tombol <i>edit profile</i>	Aplikasi menampilkan tampilan <i>edit profile</i>	Sesuai
33.	Mengubah profile dengan mengubah <i>fullname</i> , <i>password</i> , <i>institution</i> dan <i>handphone number</i>	Aplikasi menyimpan ke <i>database</i> dan menampilkan tampilan <i>account</i>	Sesuai
34.	Menekan tombol <i>followers</i> dan <i>following</i>	Aplikasi menampilkan tampilan <i>followers</i> dan <i>following</i>	Sesuai
35.	Menekan tombol <i>information</i>	Aplikasi menampilkan informasi tentang aplikasi <i>Future Sight</i>	Sesuai
36.	Menekan tombol <i>logout</i>	Aplikasi mengeluarkan akun pengguna dan menampilkan tampilan <i>login</i>	Sesuai

5. Kesimpulan

Pembuatan Aplikasi *Future Sight* berbasis android yang dibangun dengan menggunakan *framework flutter* dan *php* berhasil dibuat dilengkapi dengan fitur pembuatan topik, pembuatan artikel, *search*, statistik, *following* dan *followers* sehingga pengguna dapat memanfaatkan aplikasi ini sebagai media untuk berdiskusi dalam bentuk teks, gambar, mengirim artikel dan menambah pertemanan seputar topik diskusi secara *online*.

Pengujian aplikasi dengan *Black box testing* yang terdiri dari 36 skenario menyatakan bahwa semua fitur pada aplikasi berfungsi dengan baik sesuai hasil yang diharapkan.

Aplikasi ini masih terbuka untuk dilakukan pengembangan seperti pada fitur *follower* yang tersedia dapat dikembangkan dengan fitur *private account* sehingga pengguna dapat menyaring ajakan pertemanan dari pengguna lain, penambahan fitur rating juga dibutuhkan untuk memberikan peringkat topik-topik yang memiliki komentar terbanyak.

REFERENSI

- [1] I. Handayani, E. Febriyanto and C. Y. Kristanti, "Peran Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pembelajaran I Learning Plus Di Universitas Raharja", *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 16, No. 2, pp 181-190, Juli 2019.
- [2] J.Haryadi, "Pengaruh Metode Diskusi pada Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Ilmu Kealaman Dasar ", *Journal Medan Resource Center*, vol. 2, no. 1, pp. 7-11, Feb. 2022.
- [3] Y.Fitriani, R Pakpahan and A. Adriyanichsan, "Sisitem Informasi Forum Diskusi Online Antar Mahasiswa Pada Smartphone", *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, Vol .4, No.4, pp. 92-101, Nov 2020
- [4] Mislinawati, L. Vitoria, I.Safiah and S.Darnius, "Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Forum Diskusi Online Di Jurusan PGSD FKIP Universitas Syiah Kuala", *Jurnal Pesona Dasar PGSD Universitas Syiah Kuala*, Vol.10, No. 1, pp 32-38, April 2022



- [5] J. Maylia Suhendro , M. Sudarma and D. C Khrisne, “Rancang Bangun Aplikasi Seluler Penyedia Jasa Perawatan Dan Kecantikan Menggunakan Framework Flutter”,*Jurnal SPEKTRUM*, Vol. 8, No.2, pp 68-82, Juni 2021
- [6] S.M Panjaitan, Hendri and R.Naibaho,”Perancangan Forum Diskusi Mahasiswa Berbasis Website (Studi Kasus Universitas Dinamika Bangsa Jambi)”,*Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)* Vol 2, No 2, pp 276-284,September 2022.
<https://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom/article/view/156/111>.
- [7] Muslim , R.P Sari and S. Rahmayud,”Implementasi *Framework Flutter* Pada Sistem Informasi Perpustakaan Masjid (Studi Kasus: Masjid di Kota Pontianak”, *Jurnal Komputer dan Aplikasi* Vol 10, No. 1, pp 46-59, Oktober 2022
- [8] Tashildar, A., Shah, N., Gala, R., Giri, T, and Chavhan, P.,”Application Development Using Flutter”, *Internasional Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science @International Research Journal of Modernization in Engineering*, Vol 2, No. 8, pp 1262-1266, August 2020
- [9] A. Y. Permana , P. Romadlon,” Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode SDLC Pada PT. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile , Vol 10, No 2, pp 153- 167, Desember 2019.
- [10] M. Prabowo,E. Kuswanto,”Metode Extreme Programming Dalam Pengembangan Aplikasi Legalisir Online Berbasis Web Service”,*Jurnal Sistem Komputer*, Vol.9, No.2, pp 115-122, Oktober 2020.DOI: [10.34010/komputika.v9i2.3247](https://doi.org/10.34010/komputika.v9i2.3247)

