

Aplikasi Sistem Monitoring Pengairan Sawah Subak Berbasis Android

Android-Based Subak Rice Field Irrigation Monitoring Application

Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti*, Zaky Zamani Noor, Komang Oka Saputra

Program Studi Sarjana Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Jl. Bukit Jimbaran, Jimbaran, Kuta Selatan, Bali, Indonesia

Email: dewi.wirastuti@ee.unud.ac.id, zakyzn1999@gmail.com, okasaputra@unud.ac.id

*Penulis korespondensi

Abstract Subak is a group of farmers in Bali to manage rice fields irrigation. Farmers come directly to the rice fields which need time to monitor their fields irrigation so that it's less efficient. Based on this, an Android-based subak irrigation monitoring application was designed using the flutter framework with subak culture system for monitoring farmers fields irrigation and using supporting application namely Android Studio. The result of this research is an Android application that can display the location of the rice fields that registered, successfully sends a high water request, successfully sends a request for registration of subak fields, and successfully reports damages in case of damages to the fields and also successfully retrieves data on the condition of rice fields whose data is taken from the Antares database. The Black-box testing and System usability scale (SUS) used in the Android application has been successfully run according to the given scenario and functions and also suitable for use by users because the result of SUS are above the average value that is 72.875.

Key words: Subak, Android, Google Maps, Antares.

I. PENDAHULUAN

Subak adalah kelompok petani yang mengelola pengairan air di lahan sawah yang memiliki karakteristik sosio-agraris-religius [1]. Subak merupakan budaya yang diwariskan secara turun-temurun oleh masyarakat di Bali dimana pengelolaan pengairan sawahnya diatur oleh pekaseh yaitu seorang pemuka adat yang juga seorang petani di Bali [2]. Sistem irigasi subak saat ini memiliki permasalahan dimana pada sisi petani dalam hal melakukan pengecekan keadaan pengairan petak sawah yang dilakukan dengan cara datang langsung ke sawah sehingga memerlukan waktu untuk melakukan pengecekan keadaan pengairan petak sawahnya dikarenakan sistem subak ini masih dilakukan dengan cara manual untuk membuka dan menutup pintu air [3].

Penelitian yang terkait dengan sistem irigasi yaitu Aplikasi monitoring dan kontrol irigasi berbasis Android yang menggunakan bahasa Java dan XML serta menggunakan *Firestore database* [4]. Pembuatan modul untuk melakukan kontrol dan monitoring subak berdasarkan waktu dengan menggunakan SMS [3]. Pembuatan alat untuk melakukan pengairan secara efektif dengan menggunakan kontrol *fuzzy*, sensor Higrometer

YL-69 untuk mendeteksi nilai kelembaban tanah, NRF24L01+ untuk melakukan komunikasi *wireless*, dan untuk mengolah data menggunakan Arduino dan Raspberry Pi [5].

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya, pada penelitian ini dilakukan rancang bangun aplikasi Android dengan *framework* flutter yang menggunakan bahasa pemrograman dart untuk memantau kondisi pengairan sawah petani subak dimana pada aplikasi ini memiliki sistem yang hanya dapat diakses oleh pengguna yang telah terdaftar di dalam aplikasi. Penyimpanan data pada aplikasi ini menggunakan *database* Antares dan *database* MySQL. Dengan aplikasi ini petani dapat melakukan permintaan penambahan maupun pengurangan air kepada pekaseh atau pengurus subak mengenai petak sawahnya, petani dapat mendaftarkan lokasi petak sawahnya, petani dapat mendaftarkan sawahnya kepada pekaseh, dan petani dapat melakukan pelaporan jika terjadi kerusakan ataupun kehilangan pada alat yang ada di lokasi petak sawah sehingga memudahkan petani dalam melakukan monitoring pengairan sawahnya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Subak

Subak adalah lembaga sistem irigasi yang dikelola oleh petani yang lahir dari budaya Bali dan merupakan gambaran dari filosofi Tri Hita Karana. Pembagian air pada saluran irigasi subak dibagikan secara merata dan adil dan juga penentuan jenis tanaman yang ditanam dan waktu penanaman dibahas secara musyawarah [6].

B. Google Maps

Google Maps merupakan perangkat lunak yang memuat peta dunia yang digunakan untuk melihat suatu daerah. Perusahaan Google menyediakan Google Maps sebagai layanan yang gratis dan dapat ditambahkan kedalam *web* atau aplikasi yang sedang dikembangkan dengan menggunakan Google Maps API. Penggunaan Google Maps API pada aplikasi dapat digunakan untuk menampilkan peta pada aplikasi, mengubah jenis peta yang ditampilkan pada aplikasi, membuat tanda pada peta yang ditampilkan dan membuat rute dari titik awal tanda

pada peta sampai dengan tujuan atau titik akhir tanda pada peta [7].

C. Flutter

Flutter merupakan *Software Development Kit* (SDK) untuk pengembangan aplikasi *mobile* yang dipublikasikan kepada *platform* Android dan iOS yang dibuat oleh perusahaan Google. Ada dua *framework* Flutter yaitu Flutter *framework* yang merupakan *framework* yang disediakan oleh bahasa pemrograman Dart yang menyediakan fungsi dan elemen *User Interface* (UI) atau disebut *widget* pada Flutter. Yang kedua adalah Flutter SDK yang digunakan untuk mengembangkan atau membangun perangkat untuk aplikasi Android atau iOS [8].

Fungsi *hot reload* disediakan oleh Flutter membuat pengkodean Android seperti pengkodean *web*. Setiap kali kita mengubah kode program, kita bisa melihat hasilnya tanpa kompilasi atau rekondisi. Pada pemrograman lain, apabila kita ingin melakukan *debug* dan melihat hasil aplikasi, kita harus membuat APK terlebih dahulu. Terkadang proses ini membutuhkan waktu yang lama, terutama bila spesifikasi komputer tidak terlalu tinggi. *User Interface* (UI) yang dimiliki oleh Flutter *flexible* untuk membangun aplikasi Android dan iOS [9].

D. MySQL

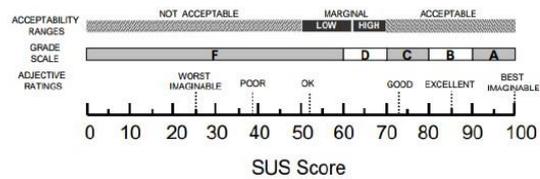
MySQL memiliki fungsi sebagai *relational database manajemen system* (RDBMS) dan merupakan *database manajemen system* (DBMS). *Server* basis data MySQL memiliki kinerja sangat cepat, mudah untuk digunakan serta bekerja dengan arsitektur *client server* atau *embedded systems* dan bersifat *open source* [10]. MySQL memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah selalu *ter-update*, handal, gratis, dan banyak forum untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi [11].

E. Black Box Testing

Metode *black box testing* adalah pengujian segi fungsional tanpa melakukan pengujian pada kode program dan desain perangkat lunak. Pengujian ini memiliki tujuan untuk mengetahui masukan dan keluaran dari aplikasi yang dibuat apakah telah sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan [12].

F. System Usability Scale (SUS)

Usability adalah interaksi yang dilakukan oleh pengguna secara cepat dan efektif dengan aplikasi atau situs *web* [13]. *System Usability Scale* digunakan untuk mengukur *usability* pada sistem menurut sudut pandang pengguna dan merupakan skala *usability* yang murah dan *reliable* [14]. SUS memiliki beberapa keunggulan yaitu SUS memiliki skor hasil 0-100 sehingga mudah digunakan, Perhitungan SUS mudah digunakan dan tidak rumit, tersedia secara gratis, dan terbukti valid dan *reliable* walaupun ukuran sampel yang kecil [15]. Penilaian SUS dapat dilihat pada Gambar 1[16].



Gambar 1. Adjective ratings, acceptability scores, and grading scales

5 opsi respon Kuesioner *System Usability Scale* (SUS) adalah sebagai berikut:

1. Sangat tidak setuju
2. Tidak setuju
3. Netral
4. Setuju
5. Sangat Setuju

SUS menggunakan 10 item pertanyaan yang diajukan kepada pengguna sebagai berikut:

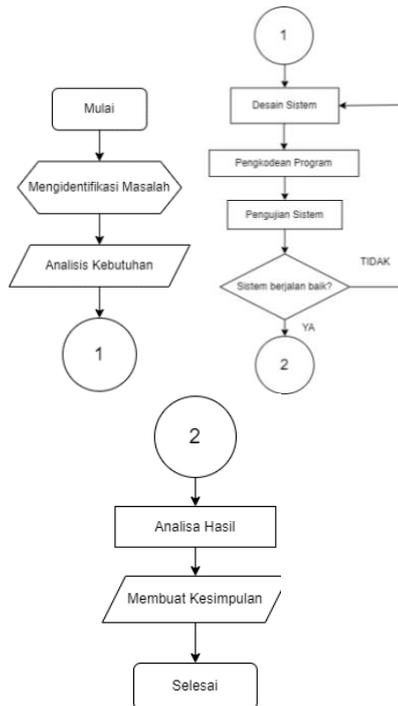
1. Saya rasa saya akan sering menggunakan sistem ini.
2. Saya menilai sistem ini terlalu kompleks (memuat banyak hal yang tidak perlu).
3. Saya rasa sistem mudah untuk digunakan.
4. Saya rasa saya membutuhkan bantuan dari orang teknisi untuk dapat menggunakan sistem ini.
5. Saya menemukan bahwa terdapat berbagai macam fungsi yang terintegrasi dengan baik dalam sistem.
6. Saya rasa banyak hal yang tidak konsisten terdapat sistem ini.
7. Saya rasa mayoritas pengguna akan belajar menggunakan sistem ini secara cepat.
8. Saya menemukan bahwa sistem sangat rumit untuk digunakan.
9. Saya sangat percaya dalam menggunakan sistem ini.
10. Saya harus belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum saya dapat menggunakan sistem ini.

Mengenai penilaian kuesioner *System Usability Scale* (SUS) adalah sebagai berikut [17]:

1. Setiap *item* penilaian responden akan berkisar antara 0 hingga 4.
2. Respon yang diberikan responden dikurangi 1 pada pernyataan ganjil.
3. 5 dikurangi dari respon yang diberikan responden pada pernyataan genap.
4. Hasil respon yang telah dikonversi dijumlahkan dan dikalikan dengan 2.5.
5. Hasil yang telah dikalikan dengan 2.5 dijumlahkan dan dibagi dengan banyak responden.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian pada aplikasi monitoring pengairan sawah subak berbasis android dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

Metode penelitian yang digunakan terbagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

1) Mengidentifikasi masalah

Mengidentifikasi masalah-masalah apa saja yang terjadi pada pengelolaan pengairan subak.

2) Analisis kebutuhan

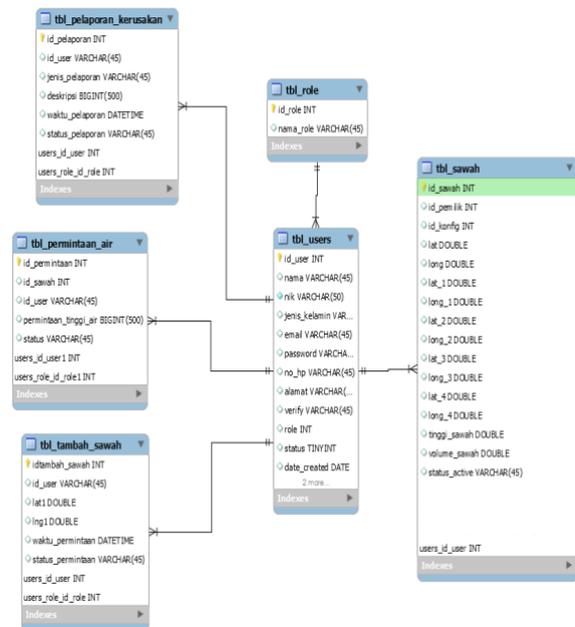
Tahapan analisis kebutuhan melakukan observasi mengenai sistem pengairan subak dari masalah yang terjadi pada sistem irigasi pengairan subak.

3) Desain sistem

Tahapan ini melakukan perancangan *database* ditunjukkan pada Gambar 3 dan Tabel I, gambaran umum sistem pada gambar 4, dan perancangan antarmuka sistem untuk memudahkan proses pengembangan sistem.

a. Perancangan Database

Perancangan *database* merupakan proses untuk menentukan pengaturan data dan isi yang perlukan untuk mendukung rancangan sistem. Perancangan pada penelitian ini ada 2 yaitu perancangan *database* MySQL dan perancangan *database*



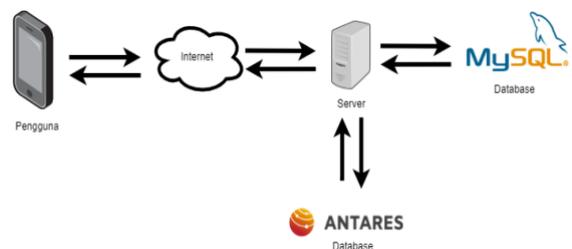
Gambar 3. Perancangan *database* MySQL

TABEL I. STRUKTUR DATA SENSOR PADA ANTARES

```
"data": {
  "tinggi_air": number,
  "status_aliran": boolean,
}
```

b. Gambaran Umum

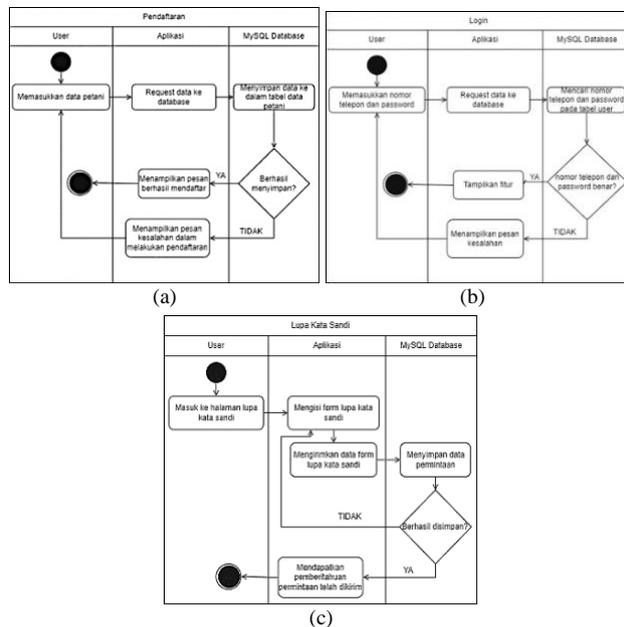
Gambaran umum yang akan dibangun adalah aplikasi yang dapat melakukan monitoring secara *realtime* yang digunakan oleh petani untuk melakukan pengecekan kondisi petak sawahnya yang terhubung dengan *database* Antares. Petani dapat melakukan pelaporan jika terjadi kerusakan pada alat, dan kerusakan pada pengairan petak sawahnya pada aplikasi yang terhubung dengan *database* MySQL. Petani dapat melakukan permintaan untuk penambahan dan pengurangan tinggi air untuk petak sawahnya.



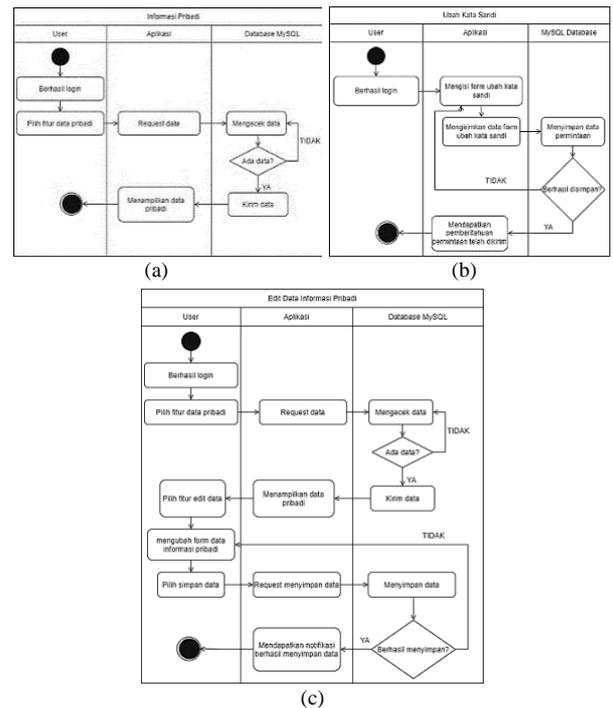
Gambar 4. Gambaran umum sistem

c. Activity Diagram

Penggambaran proses-proses kegiatan dari aplikasi yang dibangun dapat dilihat pada *activity diagram* Gambar 5, Gambar 6 dan Gambar 7.



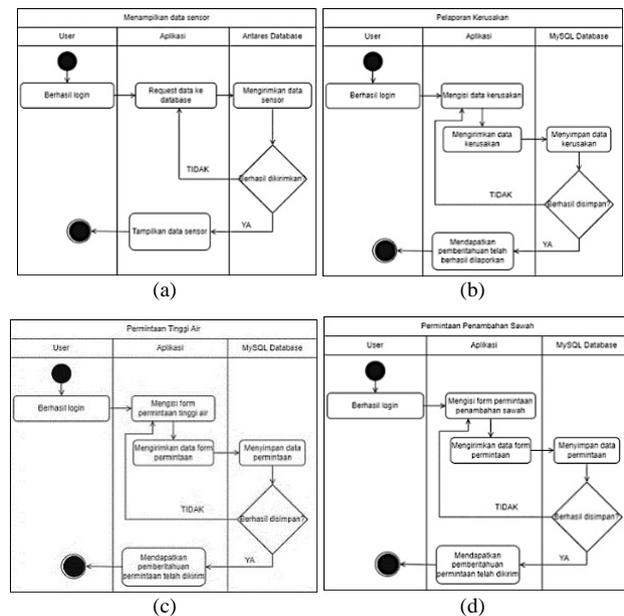
Gambar 5. Activity diagram (a) pendaftaran (b) login (c) lupa kata sandi



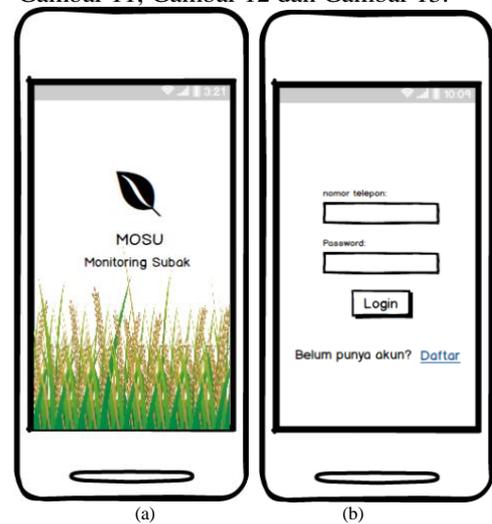
Gambar 7. Activity diagram (a) informasi pribadi (b) ubah kata sandi (c) ubah informasi pribadi

d. Rancangan Interface

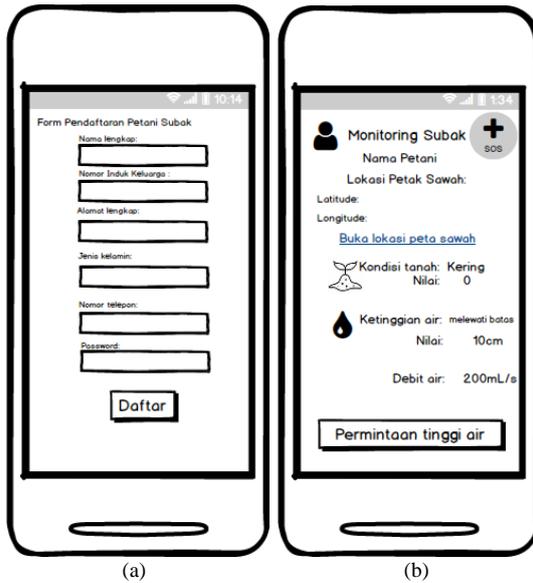
Rancangan *interface* dirancang untuk memudahkan pengguna atau petani melakukan pemantauan terhadap pengairan sawahnya. Rancangan *interface* ditunjukkan pada Gambar 8, Gambar 9, Gambar 10, Gambar 11, Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 6. Activity diagram (a) data sensor (b) pelaporan kerusakan (c) permintaan tinggi air (d) permintaan penambahan sawah



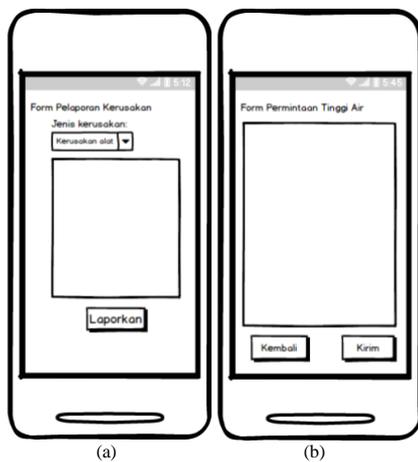
Gambar 8. Perancangan interface (a) splash screen (b) login



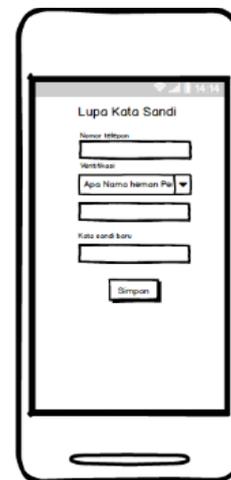
Gambar 9. Perancangan *interface* (a) pendaftaran (b) data sensor



Gambar 12. Perancangan *interface* (a) ubah informasi pribadi (b) ubah kata sandi



Gambar 10. Perancangan *interface* (a) pelaporan kerusakan (b) permintaan tinggi air



Gambar 13. Perancangan *interface* lupa kata sandi



Gambar 11. Perancangan *interface* (a) permintaan penambahan sawah (b) informasi pribadi

4) Pengkodean Program

Tahapan ini melakukan pembuatan kode dengan menggunakan Android Studio yang kumpulan dari kode-kode program yang dibuat menjadi aplikasi Android yang dapat digunakan oleh pengguna melalui smartphone sebagai alat monitoring pengairan subak.

5) Pengujian Sistem

Pengujian sistem penelitian ini menggunakan metode *black box testing* untuk menguji tiap fitur-fitur yang ada didalam aplikasi dan pengujian *system usability scale* (SUS) yang berfokus pada penilaian pengguna dengan menggunakan kuesioner.

6) Analisa hasil

Menganalisa terhadap pengujian aplikasi apakah telah sesuai dengan yang dirancang atau tidak.

7) Membuat kesimpulan

Menarik kesimpulan dari hasil analisa yang dibuat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil yang diperoleh setelah berhasil membuat aplikasi dengan menggunakan tahapan penelitian yang dibuat adalah sebagai berikut.

1. Splash Screen

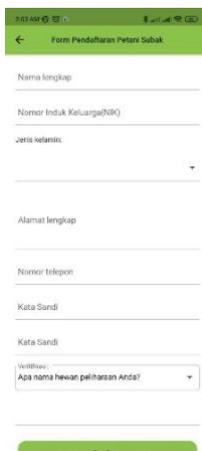
Splash screen merupakan tampilan halaman yang muncul saat pertama kali aplikasi dibuka pada proses *loading*. *Splash screen* ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. *Splash screen*

2. Halaman Pendaftaran

Halaman dimana petani harus mendaftarkan dirinya pada aplikasi sehingga petani dapat melakukan *login* untuk mengakses fungsi-fungsi yang tersedia pada aplikasi sistem monitoring pengairan subak. Halaman pendaftaran ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Halaman pendaftaran

3. Halaman Login

Halaman yang muncul setelah halaman *splash screen* dan digunakan oleh petani untuk melakukan *login* kedalam aplikasi sistem monitoring pengairan subak untuk dapat mengakses fitur-fitur yang ada didalam aplikasi. Halaman *login* ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Halaman *Login*

4. Halaman Data Sensor

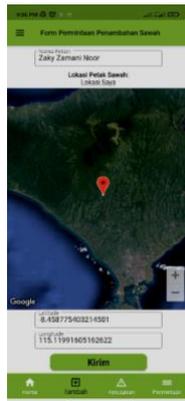
Halaman yang menampilkan data sensor alat yang terpasang pada petak sawah petani subak yang berfungsi untuk mengukur ketinggian air yang ada pada petak sawah yang datanya tersimpan didalam database Antares yang dapat diakses secara realtime pada aplikasi, lokasi sawah yang ditampilkan pada Google Maps, identitas sawah, nama petani merupakan data yang didapatkan dari dalam database MySQL. Halaman data sensor ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 17. Halaman data sensor

5. Halaman Permintaan Tambah Sawah

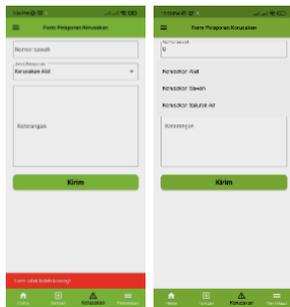
Halaman permintaan tambah sawah merupakan halaman dimana petani melakukan permintaan penambahan petak sawah kepada pengurus subak. Halaman permintaan penambahan sawah ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Halaman permintaan tambah sawah

6. Halaman Pelaporan Kerusakan

Halaman pelaporan merupakan halaman dimana pengguna melakukan pelaporan jika terjadi kerusakan pada sawahnya baik itu kerusakan sawah, kerusakan alat dan kerusakan saluran air melalui database MySQL. Halaman pelaporan kerusakan ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Halaman pelaporan kerusakan

7. Halaman Permintaan Tinggi Air

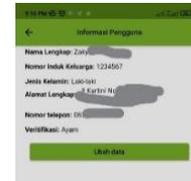
Halaman permintaan tinggi air merupakan halaman yang dapat diakses apabila telah melakukan *login*, pada halaman ini petani melakukan permintaan untuk penambahan atau pengurangan tinggi air apabila sawah petani tingginya tidak sesuai dengan batas yang ditentukan atau tinggi air pada sawah kurang dari keinginan yang diinginkan oleh petani yang datanya akan dikirimkan kedalam *database* MySQL yang nantinya akan diambil oleh pengurus subak untuk dilakukan pemrosesan terhadap permintaan petani subak. Halaman permintaan tinggi air ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20. Halaman tinggi air

8. Halaman Informasi Pribadi

Halaman berisikan data diri petani atau pengguna yang digunakan saat melakukan *login*. Halaman informasi pribadi ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 21. Halaman informasi pribadi

9. Halaman Ubah Informasi Pribadi

Halaman ubah informasi pribadi merupakan halaman dimana pengguna dapat mengubah data diri yang telah dimuat didalam aplikasi. Halaman ubah informasi pribadi ditunjukkan pada Gambar 22.



Gambar 22. Halaman ubah informasi pribadi

10. Halaman Ubah Kata Sandi

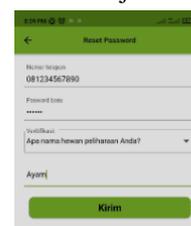
Halaman dimana dapat diakses setelah melakukan *login* dan pengguna dapat menggunakan halaman ini untuk mengubah kata sandi akun yang digunakan pada saat *login*. Halaman ubah kata sandi ditunjukkan pada Gambar 23.



Gambar 23. Halaman ubah kata sandi

11. Halaman Lupa Kata Sandi

Halaman lupa kata sandi merupakan halaman dimana petani dapat *reset* kata sandi yang diinginkan pada akun yang sudah terdaftar apabila pengguna melupakan kata sandi yang telah didaftarkan didalam *database* MySQL. Halaman lupa kata sandi ditunjukkan pada Gambar 24.



Gambar 24. Halaman lupa kata sandi

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil yang dijelaskan dari penelitian yang sudah berhasil dilakukan untuk memastikan perancangan yang dibuat telah sesuai dengan fitur-fitur yang dirancang dan layak digunakan oleh pengguna, maka dilakukan beberapa pengujian yaitu sebagai berikut.

1). Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* merupakan pengujian yang digunakan untuk menguji aplikasi sistem monitoring pengairan sawah subak sudah sesuai dengan fitur-fitur yang dirancang sebelumnya sehingga berjalan sesuai dengan fungsinya. Hasil pengujian *black box* penelitian ini didapat dilihat pada Tabel II.

TABLE II. HASIL PENGUJIAN BLACK BOX

No	Komponen yang Diuji	Butir Uji	Hasil Pengujian
1.	<i>Splash screen</i>	Menampilkan logo atau gambar aplikasi.	Berhasil.
2.	Halaman pendaftaran.	Data <i>input</i> muncul pada form yang telah disediakan.	Berhasil.
		<i>Input</i> kata sandi dapat langsung disembunyikan.	Berhasil.
		Mengirim semua data <i>input</i> halaman pendaftaran ke <i>database MySQL</i> dengan menggunakan tombol.	Berhasil.
		Mendapat otifikasi apabila gagal dan berhasil mengirim ke <i>database MySQL</i> .	Berhasil.
3.	Halaman <i>login</i> .	Data <i>input</i> muncul pada form yang telah disediakan.	Berhasil.
		Berpindah halaman ke halaman pendaftaran apabila menekan <i>hyperlink text</i> .	Berhasil.
		Menampilkan notifikasi apabila telah berhasil atau gagal melakukan <i>login</i> ke dalam aplikasi.	Berhasil.
		Aplikasi akan tetap <i>login</i> selama <i>user</i> tidak melakukan proses <i>logout</i> .	Berhasil.
4.	Halaman data sensor.	Menampilkan <i>Google Maps</i> pada halaman data sensor.	Berhasil.
		Menampilkan lokasi petak sawah pada <i>Google Maps</i> .	Berhasil.
		Menampilkan data dari data sensor ketinggian air yang tersimpan didalam <i>database Antares</i>	Berhasil.
		Menampilkan nama pemilik sawah.	Berhasil.
		Menampilkan nomor identitas petak sawah.	Berhasil.
5.	Halaman permintaan tambah sawah.	Menampilkan nama petani.	Berhasil.
		Menampilkan <i>Google Maps</i> .	Berhasil.
		Menampilkan marker atau tanda lokasi petak sawah.	Berhasil.
		Menampilkan garis bujur dan garis lintang pada form yang didapat dari <i>marker</i> atau tanda lokasi petak sawah.	Berhasil.
		Aplikasi dapat menggeser <i>marker</i> atau tanda lokasi petak sawah pada <i>Google Maps</i> .	Berhasil.

6.	Halaman pelaporan kerusakan.	Mengirim data <i>input</i> kedalam <i>database MySQL</i> .	Berhasil.
		Menampilkan notifikasi berhasil mengirimkan <i>input</i> atau gagal mengirimkan <i>input</i> .	Berhasil.
		Data yang masukkan kedalam form dapat dihapus atau ditambahkan.	Berhasil.
		Menampilkan jenis pilihan pelaporan pada <i>dropdown button</i> sebagai <i>input</i> .	Berhasil.
7.	Halaman penambahan tinggi air.	Menampilkan notifikasi berhasil mengirimkan <i>input</i> atau gagal mengirimkan <i>input</i> .	Berhasil.
		Mengirim data <i>input</i> kedalam <i>database MySQL</i> .	Berhasil.
		Data yang masukkan kedalam form dapat dihapus atau ditambahkan.	Berhasil.
		Menampilkan notifikasi berhasil mengirimkan <i>input</i> atau gagal mengirimkan <i>input</i> .	Berhasil.
8.	Halaman informasi pribadi petani.	Mengirim data <i>input</i> kedalam <i>database</i> .	Berhasil.
		Menampilkan data petani sesuai dengan yang telah didaftarkan.	Berhasil.
9.	Halaman ubah informasi pribadi petani.	Menuju ke halaman ubah informasi petani apabila menekan tombol ubah data.	Berhasil.
		Menampilkan data pribadi petani pada form <i>input</i> .	Berhasil.
		Data <i>input</i> yang ada didalam form dapat dihapus atau diubah.	Berhasil.
10.	Halaman ubah kata sandi.	Menyimpan perubahan dengan menggunakan tombol.	Berhasil.
		Menampilkan notifikasi berhasil mengirimkan <i>input</i> atau gagal mengirimkan <i>input</i> .	Berhasil.
		<i>Input</i> kata sandi lama dan kata sandi baru.	Berhasil.
		Mengirimkan semua data <i>input</i> kedalam dengan menggunakan tombol kedalam <i>database MySQL</i> .	Berhasil.
11.	Halaman lupa kata sandi	Menampilkan notifikasi berhasil mengirimkan <i>input</i> atau gagal mengirimkan <i>input</i> .	Berhasil.
		<i>Input</i> nomor telepon, kata sandi baru dan verifikasi diri.	Berhasil.
		Mengirimkan semua data <i>input</i> kedalam dengan menggunakan tombol kedalam <i>database MySQL</i> .	Berhasil.
		Menampilkan notifikasi berhasil mengirimkan <i>input</i> atau gagal mengirimkan <i>input</i> .	Berhasil.

Berdasarkan hasil pengujian *black box* yang ditunjukkan pada Tabel II. Tabel II tersebut menunjukkan bahwa semua fitur-fitur yang diuji telah dinyatakan berhasil berjalan sesuai dengan fungsinya.

C. Pengujian System Usability Scale

Pengujian aplikasi menggunakan *system usability scale* (SUS) adalah pengujian yang dilakukan dengan meminta responden pengguna aplikasi untuk mengisi kuisioner mengenai aplikasi sistem monitoring pengairan sawah subak yang telah dibangun. Responden akan diberikan

penjelasan mengenai aplikasi sistem monitoring beserta fungsionalitasnya. Kemudian responden diberikan waktu untuk mencoba aplikasi yang telah dibuat. Setelah selesai mencoba, responden diminta untuk membuka halaman *feedback* untuk mengisi kuisisioner SUS. Tabel III merupakan data hasil survei yang didapatkan dari 20 responden yang berumur 20 tahun sampai dengan 25 tahun.

TABLE III. DATA HASIL RESPONDEN SYSTEM USABILITY SCALE

Responden	Pertanyaan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	2	4	2	4	2	5	1	4	3
2	3	2	4	3	4	2	4	2	4	2
3	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3
4	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2
5	4	2	4	4	4	2	4	2	4	2
6	5	2	5	3	4	2	5	2	5	3
7	5	3	3	5	3	3	2	3	3	3
8	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3
9	4	2	5	3	5	2	4	2	4	3
10	4	3	4	4	4	2	4	2	3	2
11	5	3	1	4	4	2	4	2	4	4
12	4	2	5	4	4	2	4	1	5	4
13	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
14	4	2	4	2	5	1	5	2	5	2
15	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2
16	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3
17	3	1	4	1	5	1	5	1	5	1
18	3	3	5	4	5	3	4	2	5	3
19	4	4	4	4	5	2	4	3	4	4
20	5	3	4	3	4	2	4	2	3	3

Tahapan berikutnya adalah mengkonversi skala tiap pernyataan responden dengan menggunakan aturan SUS sehingga didapatkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel IV sebagai berikut.

TABLE IV. DATA HASIL KONVERSI SYSTEM USABILITY SCALE

Responden	Pertanyaan										Jumlah	Hasil kali 2.5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	31	77.5
2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	28	70
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	72.5
4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	35	87.5
5	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	28	70
6	4	3	4	2	3	3	4	3	4	2	32	80
7	4	2	2	0	2	2	1	2	2	2	19	47.5
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	29	72.5
9	3	3	4	2	4	3	3	3	3	2	30	75
10	3	2	3	1	3	3	3	3	2	3	26	65
11	4	2	0	1	3	3	3	3	3	1	23	57.5
12	3	3	4	1	3	3	3	4	4	1	29	72.5
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
14	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	34	85
15	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	27	67.5
16	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	28	70
17	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	37	92.5
18	2	2	4	1	4	2	3	3	4	2	27	67.5
19	3	1	3	1	4	3	3	2	3	1	24	60
20	4	2	3	2	3	3	3	3	2	2	27	67.5
TOTAL												72.875

Berdasarkan hasil konversi data pengujian SUS, diperoleh skor rata-rata interpretasi SUS dari 20 orang

responden sebesar 72.875 masuk kedalam kategori *good* dan berada di *grade scale C* yang artinya pengujian menggunakan SUS berada diatas rata-rata sehingga dapat diterima oleh pengguna.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan maka kesimpulan yang diperoleh adalah Aplikasi monitoring pengairan subak berbasis Android telah berhasil dibuat yang dilengkapi dengan peta petani subak yang terintegrasi dengan Google Maps. Aplikasi monitoring pengairan subak telah berhasil menampilkan data sensor yang tersimpan didalam *database* Antares yang dapat diakses secara *realtime*. Aplikasi monitoring pengairan subak telah berhasil melakukan permintaan pendaftaran sawah, permintaan penambahan ataupun pengurangan air, dan telah berhasil melakukan pelaporan kerusakan sawah kepada pengurus subak melalui *database* MySQL. Berdasarkan pengujian menggunakan metode pengujian *black box*, semua fungsi yang terdapat pada aplikasi telah berjalan sesuai dengan fungsi-fungsi dan skenario yang diharapkan. Berdasarkan pengujian menggunakan metode *system usability scale* (SUS) yang didapatkan dari 20 responden, nilai skor berada diatas rata-rata yaitu 72.875 sehingga aplikasi layak digunakan dan dapat diterima.

REFERENCES

- [1] W. Windia, S. Pusposutardjo, N. Sutawan, P. Sudira, & S. S. Arif, "Sistem Irigasi Subak dengan Landasan Tri Hita Karana," SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, vol. 5, no. 3, November 2005, pp. 1-13.
- [2] Mulyati, "Subak, Filosofi Keresasian dalam Masyarakat Agraris di Pulau Bali," Jantra, vol. 14, no. 1, Juni 2019, pp. 75-82.
- [3] I. K. A. W. Raharja, F. Zamzami, I. G. F. Fransiska, & I. G. N. Janardana, "Smart Irigasi Berbasis Arduino Sebagai Kontrol Air Subak untuk Mempertahankan Ketahanan Pangan," E-Journal SPEKTRUM, vol. 5, no. 2, Desember 2018, pp. 94-102.
- [4] M. Amsori, M. Walid, & M. Makruf, "Rancang Bangun Alat Monitoring dan Kontrol di Sistem Irigasi Berbasis Android," Seminar Nasional Humaniora & Aplikasi Teknologi Informasi (SEHATI 2019), 20 Oktober 2019, pp. 226-230.
- [5] D. M. Syamsiar, M. Rivai, & Suwito, "Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis Menggunakan Wireless Sensor Network," Jurnal Teknik ITS, vol. 5, no. 2, 2016, pp. A261-A266.
- [6] I P. Sriartha, Suratman, S. R. Giyarsih, "The Effect of Regional Development on The Sustainability of Local Irrigation System (A Case of Subak System in Badung Regency, Bali Province)," Forum Geografi, vol. 29, no. 1, Juli 2015, pp. 31-40.
- [7] F. Mahdia, F. Novianto, "Pemanfaatan Google Maps API untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web (Studi Kasus: Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Yogyakarta)," Jurnal Sarjana Teknik Informatika, vol. 1, no. 1, Juni 2013, pp. 162-171.

- [8] H. P. Ramadhan, C. Kartiko, A. Prasetyadi, "Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Menggunakan Metode Data Logging," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, April 2020, pp. 102-114.
- [9] J. M. Suhendro, M. Sudarma, D. C. Khrisne, "Rancang Bangun Aplikasi Seluler Penyedia Jasa Perawatan dan Kecantikan Menggunakan Framework Flutter," *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 8, no. 2, Juni 2021, pp. 68-82.
- [10] H. Yuliansyah, "Perancangan Replikasi Basis Data Mysql dengan Mekanisme Pengamanan Menggunakan Ssl Encryption," *Jurnal Informatika*, vol. 8, no. 1, Januari 2014, pp. 826-836.
- [11] D. D. J. Tj. Sitingjak, Maman, J. Suwita, "Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Administrasi Kursus Bahasa Inggris pada Intensive English Course Di Ciledug Tangerang," *Jurnal IPSIKOM*, vol. 8 no. 1, Juni 2020, pp. 1-19.
- [12] W. N. Cholifah, Yulianingsih & S. M. Sagita, "Penguujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap," *Jurnal String*, vol. 3, no. 2, Desember 2018, pp. 206-210.
- [13] F. G. Sembodo, G. F. Fitriana, & N. A. Prasetyo, "Evaluasi Usability Website Shopee Menggunakan System Usability Scale (SUS)," *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, vol. 5, no. 2, Desember 2021, pp. 146-150.
- [14] D. W. Ramadhan, B. Soedijono, & E. Pramono, "Penguujian Usability Website Time Excelindo Menggunakan System Usability Scale (SUS) (Studi Kasus: Website Time Excelindo)," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 4, no. 2, Desember 2019, pp. 139-147.
- [15] I. Aprilia H. N., P. I. Santoso, & R. Ferdiana, "Penguujian Usability Website Menggunakan System Usability Scale Website Usability Testing using System Usability Scale," *IPTEK-KOM*, vol. 17, no. 1, Juni 2015, pp. 31-38.
- [16]] A. Bangor, P. Kortum, and J. Miller, "Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale," *Journal of Usability Studies*, vol. 4, no. 3, Mei 2009, pp. 114-123.
- [17] J. Brooke, "SUS: a retrospective," *Journal of Usability Studies*, vol. 8, no. 2, Februari, 2013, pp. 29-40.