Aplikasi Sistem Monitoring Tanaman Berbasis Android

T. Jauhary[1], S. I. Lestarningati[2]
[1]Jurusan Teknik Komputer, [2]Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
[3]Universitas Komputer Indonesia
[1]tantowi.jauhary24@gmail.com, [2]susmini.indriani@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Beberapa Petani rumah kaca mengalami berbagai kendala dalam melakukan perawatan tanaman. Seperti, kondisi suhu rumah kaca yang kurang kondusif, intensitas cahaya yang minim, maupun penyiraman tanaman yang tidak teratur bahkan terlalu berlebihan. Maka, dibuatlah aplikasi Sistem Monitoring yang diterapkan pada rumah kaca agar dapat melakukan perawatan tanaman secara otomatis. Selain itu, mampu melihat kondisi perawatan tanaman secara online melalui Internet dengan menggunakan Firebase sebagai *realtime database* dan memberikan informasi kebutuhan perawatan tanaman pada aplikasi tersebut. Dari hasil pengujian aplikasi tersebut, mampu untuk menampilkan kondisi tanaman secara online melalui jaringan Internet dan memberikan informasi kebutuhan perawatan tanaman sudah berhasil diuji. Sedangkan, untuk melakukan perawatan tanaman tomat secara otomatis aplikasi belum berhasil. Sehingga, aplikasi ini hanya dapat memberikan informasi perawatan tanaman kepada Petani rumah kaca untuk merawat tanaman dan menampilkan kondisi perawatan tanaman.

Kata Kunci : Sistem Monitoring, Firebase, Online, Android

ABSTRACT

Some Greenhouse Growers experience various obstacles in caring for plants. Such as, conditions of greenhouse temperatures are less conducive, light intensity is minimal, and irregular plant watering even too much. So, an Monitoring System application is applied to the greenhouse to be able to treat plants automatically..In addition, able to see the condition of plant remedies remotely in realtime through the Internet by using Firebase as a realtime database and provide information on the need of plant care in the application. From the results of testing the application, to show the condition of plant care in realtime through the Internet network and provide information on the needs of plant care has been successfully tested. Meanwhile, the application has not been able to take care of tomato plants. So, this application can only provide education of plant care to Greenhouse Growers to care for plants and display the condition of plant care.

Keywords: System Monitoring, Firebase, Online, Android

I. PENDAHULUAN

Petani di Indonesia semakin hari jumlahnya semakin berkurang. Data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa dalam 10 tahun terakhir, jumlah petani di Indonesia menurun rata-rata 1,75% per tahunnya. Selain itu, rendahnya kualitas SDM para petani, diakibatkan oleh kurangnya pendidikan, pelatihan, dan pembinaan dalam perawatan tanam bagi para petani. Begitu juga, permasalahan pada gagalnya perawatan tanaman yang dialami oleh para petani rumah kaca. Baik itu karena kondisi suhu rumah kaca yang kurang kondusif, intensitas cahaya yang minim, maupun penyiraman tanaman yang tidak teratur bahkan terlalu berlebihan. Sehingga, para petani mendapatkan kendala ataupun gagal dalam melakukan perawatan tanaman.

Maka, dibuatlah suatu aplikasi Sistem Monitoring tanaman berbasis Android, agar petani mampu melakukan perawatan tanaman secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Contohnya, mengkondisikan kelembaban tanah, kelembaban udara dan suhu rumah kaca serta melakukan penyiraman tanaman. Selain itu, petani dapat melakukan perawatan tanaman dari jarak jauh, ketika smartphone terhubung dengan jaringan Internet. Dan, Firebase sebagai database yang mampu menampilkan informasi kebutuhan tanaman dan kondisi perawatan tanaman secara online. Selain itu, infomasi kebutuhan tanaman akan menampilkan data perawatan tanaman dari Firebase seperti, intensitas cahaya, estimasi tumbuh tanaman, suhu terendah dan tertinggi, kelembaban tanah, dan jadwal penyiraman tanaman. Sedangkan, kondisi tanaman menampilkan data dari rumah kaca, seperti suhu rumah kaca, kelembaban udara, kelembaban tanah, status lampu, status kipas, dan status penyiraman tanaman.

Dengan diterapkannya aplikasi Sistem Monitoring pada rumah kaca agar dapat menghasilkan efisiensi kerja untuk para petani baik

itu tenaga maupun waktu serta memberikan informasi kebutuhan perawatan tanaman.

II. TEORI PENUNJANG

A. *Android*

Android merupakan salah satu sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi. Selain itu, Android menyediakan platform untuk para pengembang dalam menciptakan aplikasi. Android dipuji sebagai platform mobile pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas.

B. *Java*

Java adalah program yang sangat populer di lingkungan pendidikan saat ini, hampir di seluruh kampus memiliki satuan ajar pemrograman ini. Hal yang paling mendasar dan harus dikuasai oleh Programer Java adalah memasang library (kelas dalam bentuk biner)[4].

C. *Android Studio*

Android Studio merupakan pengembangkan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java popular, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan IDE ressmi untuk pengembangan aplikasi Android.[5].

D. *Firebase*

Firebase merupakan sebuah layanan infrastruktur *backend-as-a-service* (BaaS) yang diakuisisi oleh Google pada Oktober 2014 silam (Tamplin, 2016). (Google, 2016).

E. *Pengujian Black Box*

Pengujian *black box* berfokus pada keperluan penelusuran kesalahan fungsional dari *software*. Uji coba *black box* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya [5] :

1. Fungsi – fungsi yang salah atau hilang.
2. Kesalahan antarmuka.
3. Kesalahan dalam struktur data.
4. Kesalahan performa.
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi[5].

F. *Wemos*

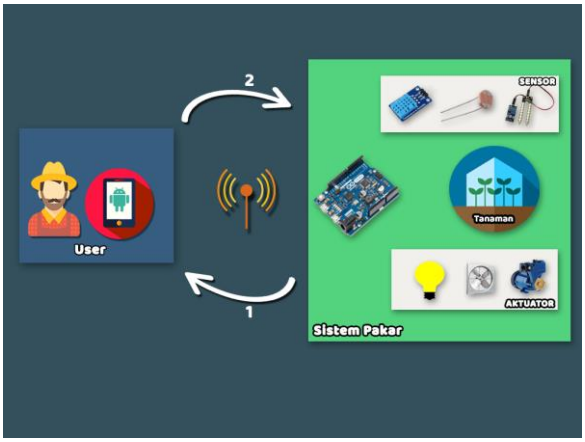
Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT.

PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan sistem untuk melakukan perawatan tanaman seperti tanaman tomat dengan menggunakan *smartphone* berbasis Android. Langkah pertama ketika perancangan sistem adalah gambaran umum dan penentuan kebutuhan sistem.

A. *Gambaran Umum Sistem*

Pada gambar 3.1 menjelaskan gambaran umum sistem, bahwa pengguna (petani) akan masuk kedalam tampilan menu utama aplikasi tanpa melakukan proses login, dan smartphone pengguna harus terhubung dengan Internet. Selanjutnya, pengguna akan masuk ke menu pilihan tanaman, lalu ketika tanaman sudah dipilih, pengguna akan masuk ke informasi kebutuhan perawatan tanaman. Selanjutnya, aplikasi akan mengambil data informasi kebutuhan tanaman dari Firebase melalui Internet untuk ditampilkan di halaman tersebut. Sebagai contoh, mengkondisikan kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu, dan melakukan penyiraman tanaman yang sesuai dengan pengaturan merawat tanaman pada aplikasi.



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem.

B. *Analisis Kebutuhan Perangkat Keras*

Analisis perangkat keras bertujuan untuk memudahkan proses perancangan dan implementasi dalam pembangunan aplikasi Sistem Monitoring tanaman berbasis Android. Adapun kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan oleh pengguna untuk aplikasi yang dibangun dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	*Smartphone*	• Qualcomm MSM8940 Snapdragon 435 • 2 GB RAM • GPU Adreno 505 • Wi-Fi 802.11 b/g/n • 32 GB Memory • 720 x 1280 pixels, 16:9 ratio (~294 ppi density) • IPS LCD capacitive

		touchscreen, 16M colors • Android 5.0.1 (Lollipop)
2	Arduino UNO	• ATmega328P • Tegangan 5V/DC, 5A • EEPROM 1 KB • SRAM 2 KB • Digital I/O pin
3	WiFi Module ESP8266	• Frequency 2.4 Ghz – 2.5 Ghz (2400M – 2483.5M) • Tegangan 2.7V – 3.6V/DC 80mA
4	Sensor DHT11	• Tegangan DC 3.5V – 5.5V • Accuracy At 25℃ ±5% RH • Supply Current: measurement 0.3mA standby 60μ A
5	Pompa Air	• AC 220 -240V 50/60 Hz 26 W • F.*Max* 1400L/H • H.*Max* 1,2M

C. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Aplikasi Sistem Monitoring tanaman yang dibangun membutuhkan perangkat lunak pendukung sehingga sistem tersebut dapat berjalan dengan baik. Adapun perangkat lunak minimum yang dibutuhkan di dalam sistem yang dibangun dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi Minimum
1	Sistem Operasi *Smartphone*	Android Lolipop 5.1
2	Editor Aplikasi Android	Android Studio 3.0.1
3	Database	Firebase

D. Kebutuhan Pengguna

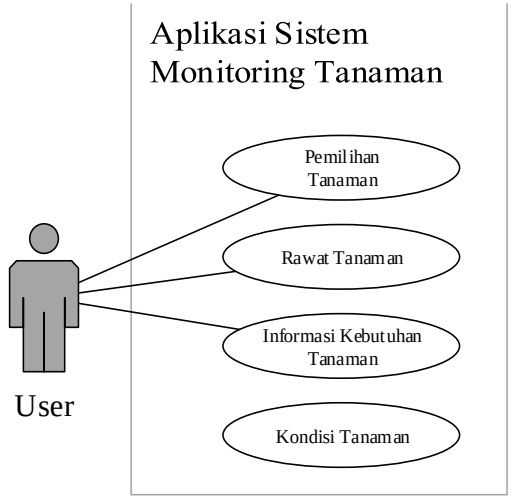
Pengguna yang mengoperasikan aplikasi sistem monitoring tanaman berbasis Android ini adalah pemilik *smartphone*, seperti pada tabel 4.

Tabel 4 Kebutuhan Pengguna

Pengguna	Perangkat Lunak
Petani (*User*)	Dapat melakukan hak akses (melakukan perawatan tananaman dan melihat kondisi perawatan tanaman pada aplikasi.)

E. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan suatu diagram yang menggambarkan fungsionalitas yang dimiliki oleh suatu sistem beserta aktor-aktor yang terlibat di dalamnya. Gambar 3 merupakan *use case* aplikasi Sistem Monitoring tanaman.



Gambar 3 Use Case Diagram Aplikasi

Definisi aktor mendeskripsikan peranan aktor yang ada pada sistem. Definisi aktor pada aplikasi Sistem Monitoring tanaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	*User* (Petani Rumah Kaca)	Orang yang memiliki hak akses untuk melakukan perawatan tanaman dan monitoring hasil tanaman pada aplikasi.

1. Definisi *Use Case*

Definisi *use case* mendeskripsikan setiap *use case* yang terdapat pada *use case* diagram. Pada Tabel 6 merupakan definisi *use case* pada sistem yang dibuat.

Tabel 6 Definis *Use Case*

No	*Use case*	Deskripsi
1	Pemilihan Tanaman	Merupakan proses memilih tanaman untuk dirawat.
2	Rawat Tanaman	Merupakan proses melakukan rawat tanaman.
3	Kondisi Tanaman	Merupakan proses untuk menampilkan kondisi tanaman pada *smart greenhouse*.
4	Informasi Kebutuhan Tanaman	Merupakan proses untuk menampilkan informasi kebutuhan perawatan tanaman.

2. *Use case scenario*

Use case scenario merupakan deskripsi urutan langkah-langkah dalam proses aplikasi Sistem Monitoring tanaman, baik yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem maupun yang dilakukan oleh sistem terhadap aktor.

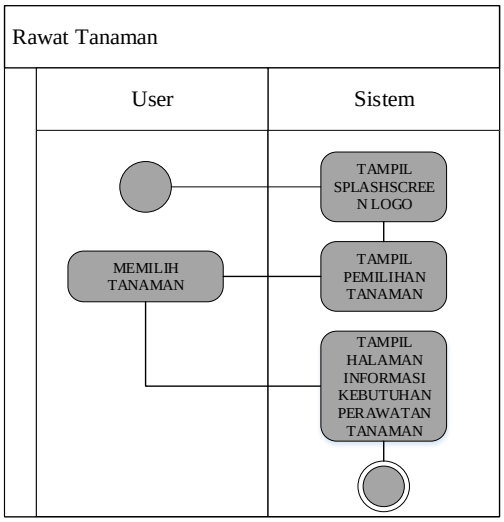
1. Nama *Use case* : Pemilihan Tanaman

Deskripsi : Menjelaskan proses untuk melakukan pilihan tanaman yang dirawat.
Aktor : *User* (Petani)

Tabel 7 *Use case Scenario* Pemilihan Tanaman

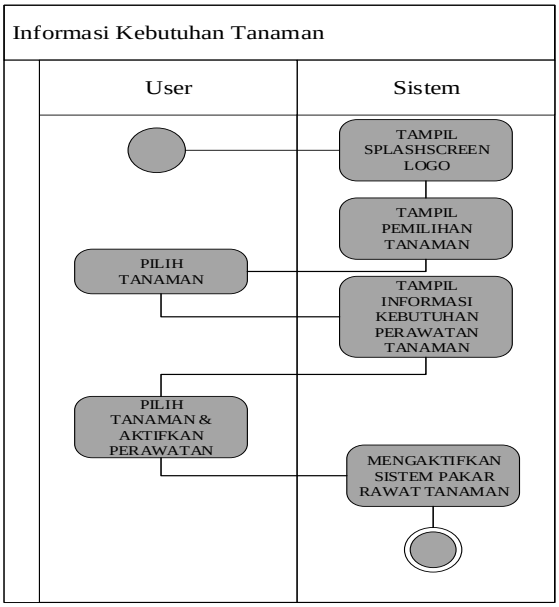
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Pilih Tanaman yang ingin dirawat.	
2. Setelah itu, Pencet Tombol Pilih untuk melanjutkan tanaman yang dirawat.	
	3. Menampilkan m*enu* Informasi Kebutuhan Tanaman.

2. Nama *Use case* : Pemilihan Tanaman



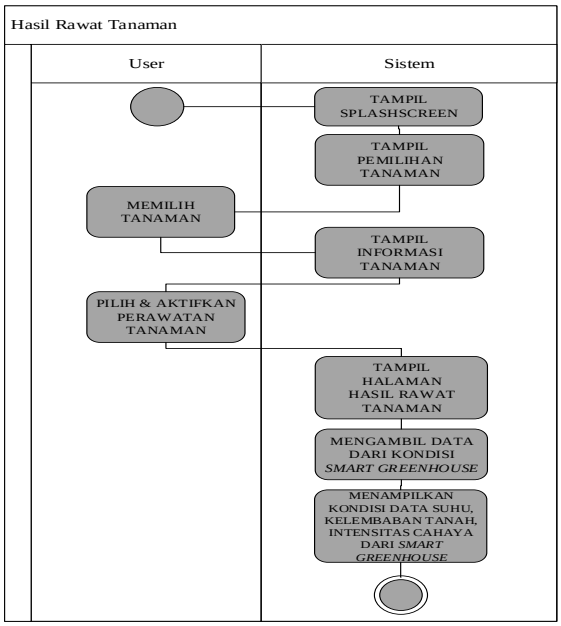
Gambar 4 *Activity Diagram* Informasi Kebutuhan Tanaman

3. Nama *Use case* : Rawat Tanaman



Gambar 5 *Activity Diagram* Perawatan Tanaman

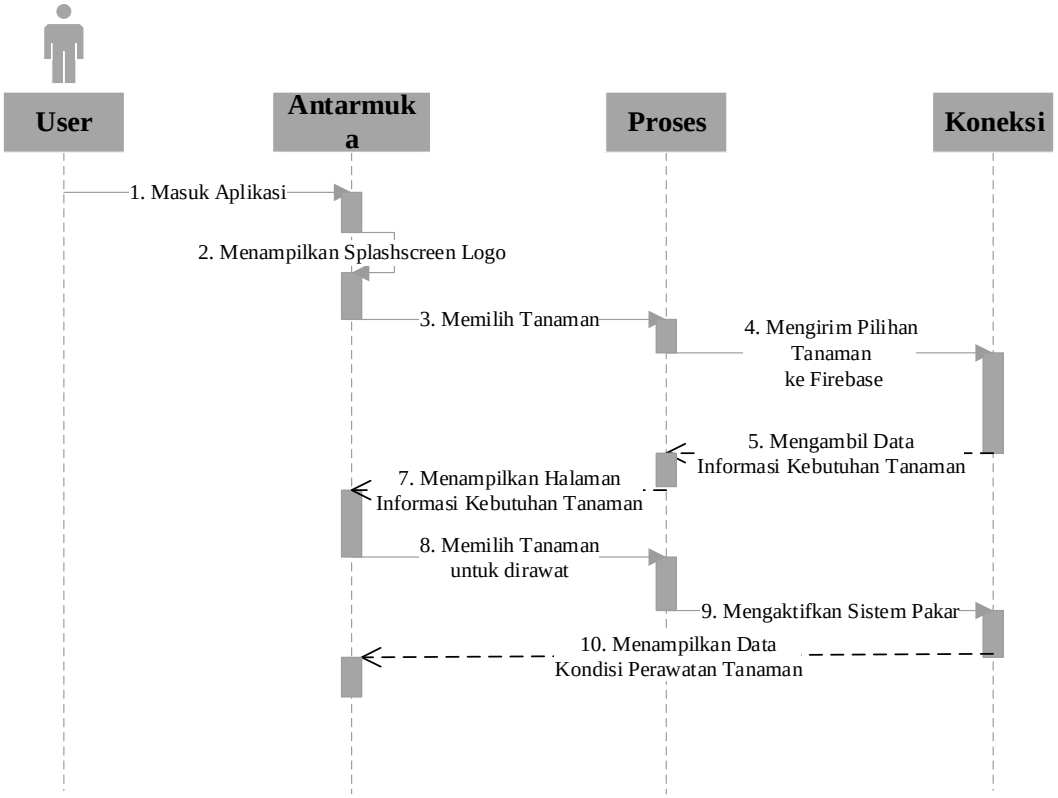
4. Nama *Use case* : Kondisi Tanaman



Gambar 6 *Activity Diagram* Hasil Rawat Tanaman

3. *Sequence Digaram*

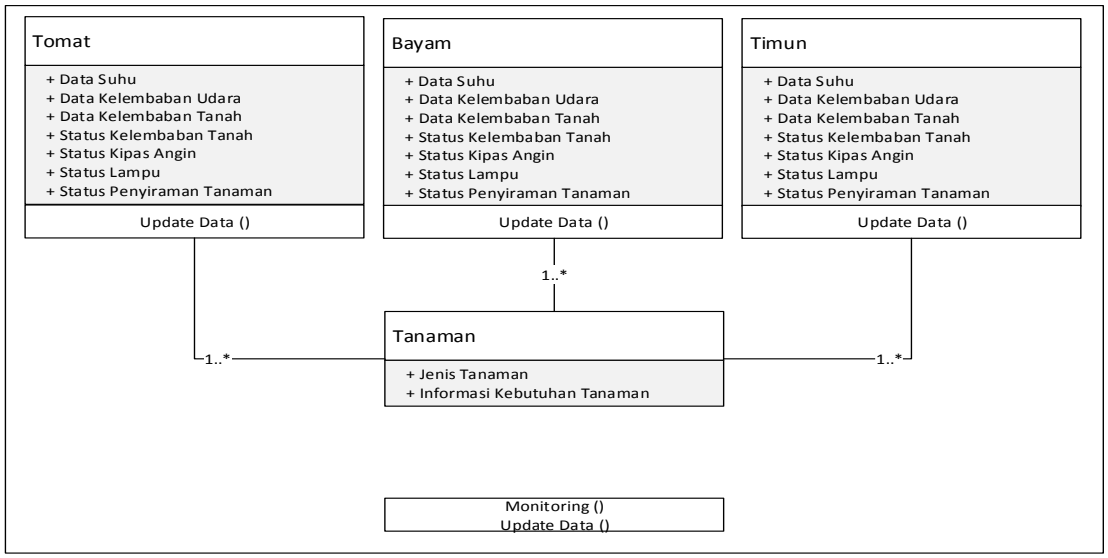
Sequence diagram menggambarkan perilaku objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. *Sequence* diagram pada sistem ini sebagai berikut:



Gambar 7 Sequence Diagram

4. *Class Digaram*

Class diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam perangkat lunak yang sedang dibangun. *Class* diagram menggambarkan struktur dan deskripsi kelas beserta hubungan kelas yang satu dengan kelas yang lain. Pada gambar 3-7 merupakan *class diagram* perangkat lunak Sistem Monitoring Tanaman.



Gambar 8 *Class Diagram* Aplikasi

F. Perancangan Sistem

Dalam membangun suatu sistem, salah satu hal yang harus dilakukan yaitu perancangan sistem. Perancangan sistem terdiri dari Perawatan tanaman dan perancangan antarmuka.

1. *Perawatan Tanaman*

Dalam perancangan aplikasi yang akan dibangun, membutuhkan Perawatan Tanaman untuk melakukan perawatan tanaman dengan pengaturan dari berbagai tanaman yang berdasarkan pengetahuan analisis kebutuhan fungsional seperti tanaman tomat dengan kondisi sensor dan status aktuator yang menggunakan Basis Pengetahuan pada penalaran berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*) dengan Mesin Inferensi *Forward Chaining* dan diperjelas dengan tabel berikut.

Tabel 8 Perawatan Tanaman Tomat

Sensor	**Kondisi**	**Kondisi di Arduino**	**Status Aktuator**
Suhu	>20ºC dan <= 24ºC	0	Kipas Off
	>24ºC	1	Kipas On
Cahaya	Gelap <80%	1	Lampu On
	Terang >=50%	0	Lampu Off
Kelembaban Tanah	Kelambaban <40%	1	Pompa Penyiram Tanaman On
	40% <=kelembaban<=70%	0	Pompa Penyiram Tanaman Off

Kondisi yang terdapat pada diatas merupakan kondisi yang digunakan untuk perawatan tanaman tomat, dengan suhu optimal tanam 28ºC – 32ºC, kelembaban 70%.

III. PENGUJIAN

Pengujian aplikasi sistem monitoring tanaman berbasis Android dilakukan secara dasar dengan melakukan pengujian antarmuka aplikasi, pengujian aplikasi *alpha* berdasarkan metode *blackbox* dan analisa.

1. Pengujian Antarmuka Aplikasi

Pengujian Antarmuka aplikasi Sistem Monitoring tanaman dilakukan menggunakan *smartphone* berbasis Android yang berfungsi sebagai antarmuka aplikasi. Sebelum lebih lanjut, *smartphone* yang digunakan harus terlebih dahulu diinstal aplikasi yang telah dibangun untuk melakukan perawatan

tanaman. Selanjutnya, pengguna harus menghubungkan *smartphone* Android ke Internet. Setelah berhasil terhubung, pengguna dapat menjalankan aplikasi yang telah diinstal, kemudian dapat melakukan perawatan tanaman yang berdasarkan pilihan tanaman serta dapat mengetahui kondisi perawatan tanaman seperti data suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, status kipas, status lampu, dan status penyiraman tanaman.



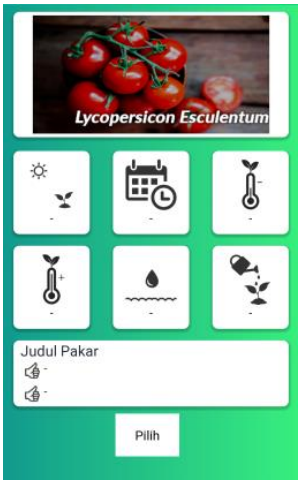
Gambar 9. Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Pada tampilan halaman utama aplikasi akan menampilkan *splashscreen* yang berfungsi untuk masuk ke halaman Pilihan Tanaman



Gambar 10. Tampilan Halam Pemilihan Tanaman

Gambar 10 merupakan tampilan ketika pengguna ingin memilih tanaman, seperti tanaman tomat, timun, atau bayam yang ingin dirawat



Gambar 11. Tampilan Informasi Kebutuhan Tanaman

Gambar 11 merupakan tampilan halaman informasi kebutuhan perawatan taaman seperti intensitas cahaya, suhu rumah kaca, kelembaban udara, kelembaban tanah dan jadwal penyiraman



Gambar 12. Tampilan Halaman Kondisi Perawatan Tanaman

Pada Gambar 12 tampilan halaman kondisi tanaman ini berfungsi untuk meminta data kondisi *smart greenhouse* melalui Internet dan mengirim data dengan pilihan tanaman sebelumnya lalu dikirimkan ke Firebase. Data yang ditampilkan berupa data suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara, status kipas, status lampu, status penyiram tanaman.

Tabel 9 Pengujian Aplikasi Sistem Monitoring Tanaman

No.	Data Pengujian	Keterangan	Hasil Pengujian
1.	Masuk ke Pemilihan Tanaman melalui *Splashscreen.*	Halaman Pemilihan Tanaman berhasil ditampilkan	Berhasil
2.	Melakukan Pemilihan Tanaman Tomat	Tanaman Tomat berhasil dipilih	Berhasil
3	Melakukan Pemilihan Tanaman Timun	Tanaman Timun berhasil dipilih	Berhasil
4	Melakukan Pemilihan Tanaman Bayam	Tanaman Bayam berhasil dipilih	Berhasil
5	Melakukan Perawatan Tanaman Tomat	Pada Tanaman Tomat tidak dapat melakukan perawatan.	Tidak Berhasil
6	Melakukan Perawatan Tanaman Timun	Pada Tanaman Timun tidak dapat melakukan perawatan.	Tidak Berhasil
7	Melakukan Perawatan Tanaman Bayam	Pada Tanaman Bayam tidak dapat melakukan perawatan.	Tidak Berhasil
8	Menampilkan Kondisi Perawatan Tanaman secara *realtime*	Kondisi Tanaman dapat ditampilkan dengan Data Suhu, Kelembaban Tanah, Kelembaban Udara, Status Lampu, Status Kipas, Status Penyiraman Tanah.	Berhasil
9	Menampilkan Informasi Kebutuhan Perawatan Tanaman	Informasi Kebutuhan Perawatan Tanaman dapat ditampilkan.	Berhasil

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari pembahasan dan pengujian yang dilakukan pada aplikasi Sistem Monitoring tanaman Android, dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil pengujian menggunakan antarmuka Android untuk menampilkan informasi kebutuhan perawatan tanaman dari smart greenhouse telah berhasil dan berjalan dengan baik.

2. Hasil pengujian menggunakan antarmuka Android untuk menampilkan kondisi perawatan tanaman dari jarak jauh secara realtime yang terhubung dengan Internet telah berhasil dan berjalan dengan baik

3. Hasil pengujian menggunakan antarmuka Android untuk melakukan perawatan tanaman layaknya dikerjakan seperti seorang pakar tidak berhasil.

B. Saran

Adapun saran yang diajukan agar dapat menjadi masukan dalam pengembangan sistem ini adalah.

1. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat membuat pelaporan otomatis perawatan tanaman berdasarkan hari, mingguan, bahkan bulanan.

2. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat membuat rekomendasi, sugesti, sub program untuk merawat tanaman perbulan.

3. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat membuat edukasi Sistem Pakar perawatan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya).* Graha Ilmu. Yogyakarta.

[2] Rosa A.S. dan M. Shalahuddin, 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.

[3] Rosa A.S. dan M. Shalahuddin, 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.

[4] I. Sofana, 2012, "CISCO CCNA & Jaringan Komputer," in *CISCO CCNA & Jaringan Komputer*, hal. 108-110.

[5] R. Nugraha dan E. Budi Setiawan, 2016, "*Pembangunan Perangkat Lunak TrackL Music Sharing Pada Platform Android*," *J. CoreIT*, vol.2, no. 2, hal. 14-15.

[6] Z. Zainudhin, "*Cara budidaya tanaman tomat dengan panen singkat : Lengkap*," 23 January 2017. [Online]. Available: http://www.agrotani.com/cara-budidaya-tanaman-tomat-dengan-panen-singkat-lengkap/.