

PERANCANGAN APLIKASI MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN NILA BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ANDROID STUDIO

Mohamad Syaipul Anwar¹, Ulinnuha Latifa²

¹Mahasiswa Juusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

²Dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

email: ¹syaipulanwar34.sar@gmail.com, ²ulinnuha.latifa@ft.unsika.ac.id

Abstract — *Tilapia is one of the fish that has high economic value, easy cultivation method, and relatively affordable price. Tilapia can be kept in the lowlands of brackish water to the highlands of fresh water. However, tilapia is a fish that is very susceptible to disease, and loses its appetite when the water quality in the rearing pond is not maintained. Therefore, we need a tool that is able to monitor water quality in tilapia aquaculture ponds in real time. The use of internet of things technology in the monitoring system makes it easier for monitoring activities to be carried out anytime and anywhere. The monitoring system is built with three main parts, namely Arduino mega 2560 WiFi IoT (Microcontroller), Firebase (Database), and Android Studio (Application). In this study the testing method consists of three stages, the first stage is application testing, testing the speed of data transmission and testing the accuracy of the data. After testing, it was found that the application has been running well, the average speed of data transmission from the microcontroller to the database is 7.85 Mbps with the required time of 5.4 seconds, while the speed of data transmission from the database to the database. application is 9.21 Mbps. with the required time of 1 second, and the data contained in the microcontroller, database and application has a 100% accuracy rate.*

Keywords - *Tilapia, monitoring system, Internet of Things*

Abstrak — Ikan nila merupakan salah satu ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, cara budidaya yang mudah, dan harga yang relatif terjangkau. Ikan nila dapat dipelihara didataran rendah yang berair payau hingga dataran tinggi yang berair tawar. Namun ikan nila termasuk ikan yang mudah sekali terserang penyakit, dan kehilangan nafsu makan ketika kualitas air pada kolam pemeliharaan tidak terjaga. Maka dari itu, diperlukan sebuah alat yang mampu melakukan monitoring kualitas air pada kolam budidaya ikan nila secara realtime. Pemanfaatan teknologi *internet of things* pada sistem monitoring memudahkan kegiatan pemantauan dilakukan kapan saja dan dimana saja. Sistem monitoring dibangun dengan tiga bagian utama yaitu Arduino mega 2560 WiFi IoT (Mikrokontroler), Firebase (Database), serta Android Studio (Aplikasi). Pada penelitian ini metode pengujian terdiri dari tiga tahap, tahap pertama yaitu pengujian aplikasi, pengujian kecepatan pengiriman data dan pengujian keakuratan data. Setelah melakukan pengujian didapatkan hasil bahwa aplikasi telah berhasil berjalan dengan baik, rata rata kecepatan pengiriman data dari mikrokontroler kedalam database adalah 7,85 Mbps dengan waktu yang dibutuhkan sebesar 5,4 detik, sedangkan kecepatan pengiriman data dari database kedalam

aplikasi adalah 9,21 Mbps dengan waktu yang dibutuhkan sebesar 1 detik, serta data yang terdapat pada mikrokontroler, database dan aplikasi mempunyai tingkat akurasi sebesar 100%.

Kata kunci – ikan nila, sistem monitoring, *Internet of Things*

I.PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomi tinggi[1]. Ikan nila termasuk ikan yang memiliki potensi besar untuk di kembangkan di Indonesia [2]. Hal ini karena ikan nila merupakan salah satu ikan yang memiliki laju pertumbuhan yang cepat sehingga bobot tubuhnya mudah besar dengan tingkat produktivitas yang baik, faktor lain yang memiliki peran penting adalah cita rasa dagingnya yang khusus dan tidak memiliki duri dengan kandungan gizi yang lumayan tinggi, sehingga ikan nila seringkali jadi sumber protein yang murah dan mudah dicari, selain itu, ikan nila juga memiliki harga yang terjangkau [3]. Agar produksi ikan nila naik, budidaya intensif perlu dilakukan lewat kualitas air yang selalu terjaga [4].

Pada saat pemeliharaan, ikan nila memerlukan kolam dengan kualitas air yang selalu baik dan pemberian pakan yang sesuai, parameter tersebut akan mempengaruhi kualitas panen ikan, jika tidak diperhatikan, maka ikan nila akan rentan terhadap penyakit [5], untuk membantu memonitoring kualitas air tersebut diperlukan alat yang mampu untuk mengukur pH, kekeruhan, suhu dan tinggi air termasuk aplikasi dalam pemantauan kulit air pada kolam ikan nila.

Monitoring kualitas air pada budidaya ikan nila dilakukan sebagai upaya untuk memantau dan melihat kualitas air pada kolam tersebut. Aplikasi pemantauan dibuat menggunakan software android studio, android studio dipilih karena penggunaanya yang mudah dan fitur pengembangan aplikasi yang lengkap. Sistem monitoring akan terintegrasi dengan Atmega 2560 sebagai konektifitasnya. Ketika dalam penggunaan sehari hari, hasil pembacaan parameter sensor dari mikrokontroler akan langsung ditampilkan pada aplikasi yang terpasang pada smartphone. Untuk menunjang hal tersebut maka diperlukan perancangan aplikasi sistem monitoring kualitas air pada kolam budidaya ikan nila berbasis IoT.

Berdasarkan permasalahan diatas, pada sistem pemantauan kualitas air pada kolam ikan nila dirasa perlu adanya sebuah aplikasi yang mampu untuk menampilkan keadaan kualitas air pada kolam ikan nila seperti kualitas pH, kekeruhan, suhu serta menampilkan ketinggian air yang ada pada kolam ikan nila. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar

memudahkan pengusaha ikan nila untuk memantau kualitas air pada kolam ikan nila hanya dengan melalui smartphone.

*) **penulis korespondensi:** Mohamad Syaipul Anwar
Email: syaipulanwar34.sar@gmail.com

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang dilaksanakan oleh Suriana, Adi Priyuna Lubis, dan Elly Rahayu tahun 2021 dengan judul Sistem Monitoring Jarak Jauh Pada Suhu Kolam Ikan Nila Bangkok Memanfaatkan Internet of Things (IOT) Berbasis NodeMCU ESP8266. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem monitoring jarak sehingga pemilik tambak dapat menerima data perubahan suhu dan secara otomatis menyalakan atau mematikan pemanas [6].

Lalu terdapat Penelitian yang dilaksanakan oleh Ratnasari Nur Rohmah dan Riki Jeprianto, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) pada tahun 2021, dengan judul Monitoring dan Controlling Kadar pH Pada Air Kolam Ikan dengan Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Esp Node Mcu. Tujuan dari penelitian ini adalah agar petani dapat memantau kualitas air dan dengan mudah mengontrol pengisian dan drainase air tambak menggunakan teknologi Internet of Things [7].

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif evaluatif, di mana dalam penelitian ini hanya mendeskripsikan fakta-fakta yang ditemukan tanpa mengadakan perubahan pada masing-masing variabel penelitian. Penelitian deskriptif, merupakan gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fenomena atau hubungan antar fenomena yang diselidiki [8]. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan evaluatif, dimana peneliti bermaksud mengumpulkan data tentang implementasi yang sudah dilakukan. Penelitian evaluatif pada dasarnya terpusat pada rekomendasi akhir yang menegaskan bahwa suatu obyek evaluasi dapat dipertahankan, ditingkatkan, diperbaiki atau bahkan diberhentikan sejalan dengan data yang diperoleh [9].

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan bagian penting dalam sebuah penelitian. Prosedur pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Observasi. Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui sesuatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran [10]. Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kesesuaian tampilan dan logika pemrograman yang terdapat pada aplikasi.
2. Kesesuaian data yang terdapat pada mikrokontroler, database, dan aplikasi.

3. Kecepatan transfer data dari sistem kedalam database dan dari database menuju aplikasi.

C. Metode Analisis

Setelah melakukan metode pengumpulan data, selanjutnya dilakukan Analisa terhadap data yang didapat. Analisa data merupakan proses merubah data kedalam bentuk yang mudah di baca [11]. Analisa data merupakan upaya mencari dan menata secara sistematis catatan hasil observasi, wawancara dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman penelitian tentang kasus yang di teliti dan menyajikan sebagai temuan bagi orang lain [12]. Metode analisa yang digunakan pada penelitian ini adalah membandingkan data yang didapatkan dengan standar yang telah ditentukan lalu memberikan penjelasan deskriptif dari hasil perbandingan tersebut.

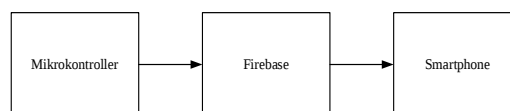
D. Metode Pengukuran

Metode pengukuran merupakan suatu tahap yang dilakukan untuk mendapatkan beberapa data pada sistem yang sudah dibuat. metode pengukuran pada aplikasi antara lain :

1. Pengujian pengiriman data dari Atmega 2560 ke dalam database Firebase.
2. Pengujian penerimaan data dari database Firebase ke dalam aplikasi.
3. Pengujian kecepatan pengiriman data.

E. Perancangan Sistem

- Diagram Block Sistem

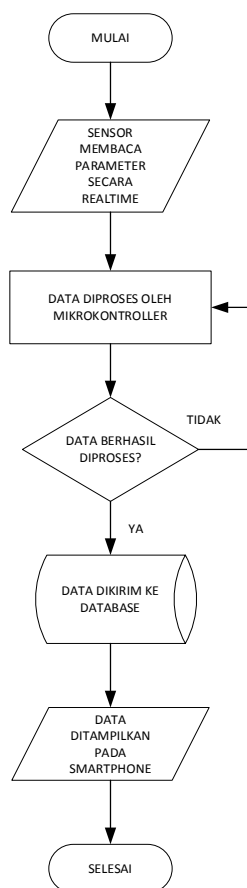


Gambar 1. Diagram Block Aplikasi

Diagram diatas menjelaskan bahwa data sensor yang didapat dari sistem akan dikirimkan dan disimpan pada database Firebase, lalu data tersebut akan dikirimkan kembali dari database kedalam aplikasi yang telah terpasang pada smartphone. Berdasarkan blok diagram diatas berikut penjelasan fungsinya :

1. Mikrokontroler , berfungsi sebagai sistem yang akan melakukan proses pengolahan nilai yang didapat dari sensor kekeruhan, pH, suhu dan ketinggian air lalu mengirimkan nilai nilai tersebut kedalam database.
2. Firebase, berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan nilai yang didapat dari sistem .
3. Smartphone, berfungsi sebagai perangkat yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses aplikasi.

- Perancangan Sistem Monitoring Parameter Air Budidaya Ikan Nila

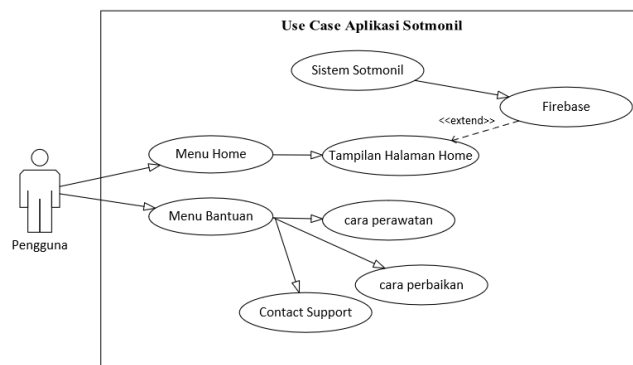


Gambar 2. Diagram alir sistem monitoring parameter air pada kolam ikan

Gambar 2 diatas merupakan diagram alir yang menggambarkan prinsip kerja atau langkah kerja aplikasi. langkah kerja aplikasi ini adalah dengan cara sistem akan melakukan pemantauan kualitas air dengan membaca beberapa nilai pengukuran. Nilai nilai yang dibaca diantaranya besar nilai pH, kekeruhan, suhu dan ketinggian air pada kolam ikan nila. Setelah itu, data yang telah terbaca oleh sistem akan diproses oleh Arduino Mega 2560 lalu dikirimkan dan disimpan pada database. Selanjutnya aplikasi akan meminta dan membaca data yang terdapat pada database, sehingga data hasil pengukuran sensor tersebut dapat ditampilkan.

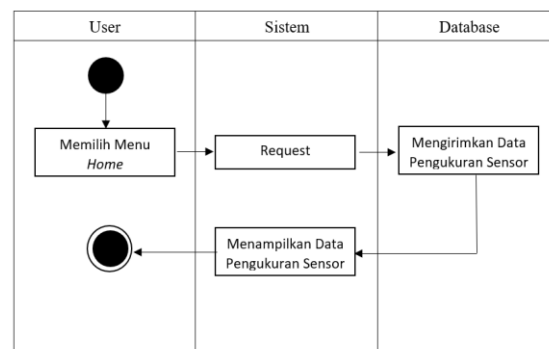
- Perancangan sistem aplikasi

Perancangan sistem dalam penelitian ini dibuat menggunakan Unified Modelling Language (UML) yang meliputi Use Case Diagram, dan Activity Diagram.



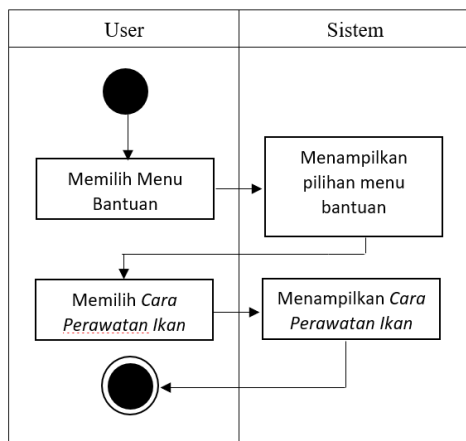
Gambar 3. Use Case Aplikasi

Gambar 3. merupakan use case dari sistem yang dibuat, dimana proses pertama mikrokontroller akan mengirimkan data hasil pemantaun sensor ke dalam database Firebase. Setelah pengguna membuka aplikasi maka sistem akan menampilkan dua menu utama yaitu menu Home, dan Bantuan. Pada menu Home, sistem akan menampilkan nilai nilai sensor yang didapatkan dari database firebase, selain itu pengguna akan mengetahui apakah keadaan masing masing parameter sensor sedang dalam keadaan normal atau tidak serta pengguna dapat memantau aktuatur apa saja yang sedang bekerja pada kolam ikan nila. Menu bantuan akan berisi panduan cara perawatan ikan nila, panduan cara perbaikan alat, dan contact support yang dapat dihubungi oleh pengguna jika terdapat kendala atau masalah.



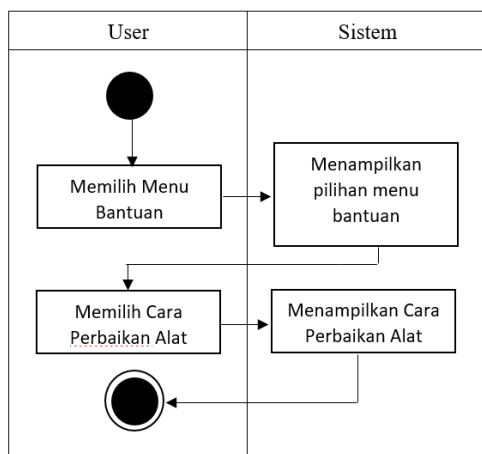
Gambar 1. Activity Diagram Menu Home

Gambar 4. merupakan Activity Diagram menu home. Jika user membuka aplikasi sotmonil maka sistem aplikasi akan langsung menuju halaman menu home. Setelah itu, sistem akan menampilkan info mengenai nilai nilai pengukuran sensor yang diambil dari database.



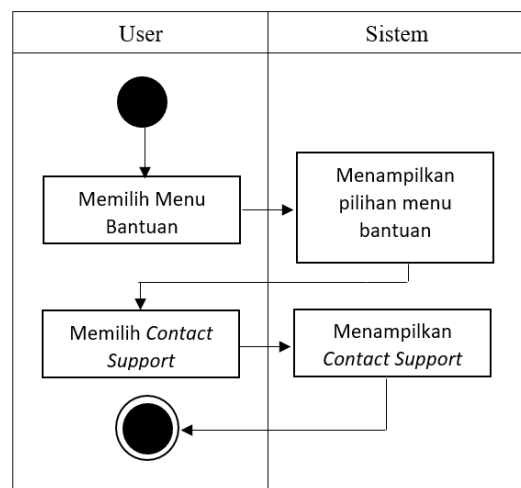
Gambar 2. Activity Diagram Menu Cara Perawatan Ikan

Gambar 5. merupakan Activity Diagram pada menu cara perawatan ikan. Jika user memilih menu bantuan, maka aplikasi akan menampilkan tiga pilihan bantuan, yaitu cara perawatan ikan, perbaikan alat, dan Contact Support. Apabila user memilih cara perawatan ikan, maka aplikasi akan menampilkan halaman cara cara perawatan dan pemeliharaan ikan nila.



Gambar 3. Activity Diagram Cara Perbaikan Alat

Gambar 6. merupakan Activity Diagram pada menu cara perbaikan. Apabila pada menu bantuan user memilih cara perbaikan alat, maka aplikasi akan menampilkan halaman cara cara untuk melakukan perbaikan serta cara kalibrasi sensor yang ada pada sistem sotmonil.



Gambar 4 Activity Diagram Contact Support

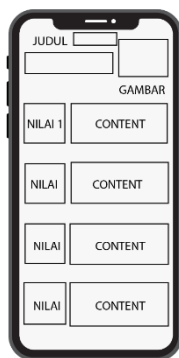
Gambar 7. merupakan Activity Diagram pada menu contact Support. Apabila pada menu bantuan user memilih contact support, maka aplikasi akan langsung membuka halaman percakapan pada aplikasi whats'app sehingga user dapat langsung menghubungi teknisi.

- Perancangan tampilan aplikasi



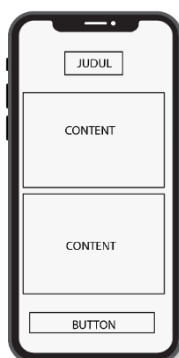
Gambar 8 Perancangan tampilan halaman Splash Screen

Tampilan Splash Screen merupakan tampilan yang biasanya muncul ketika pengguna membuka aplikasi. Tampilan ini akan terus muncul hingga pengguna menekan tombol "Next" lalu halaman utama akan langsung ditampilkan. Pada halaman ini akan diperancangan dengan menambahkan logo dan label sebagai identitas aplikasi.



Gambar 9. Perancangan tampilan halaman utama

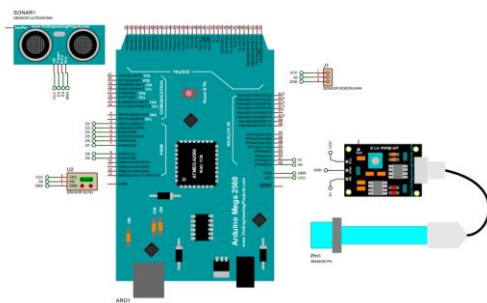
Pada gambar 9 terlihat bahwa perancangan halaman utama terdiri dari beberapa komponen. Komponen yang terdapat antara lain label dan gambar, nilai sensor akan ditampilkan pada label “nilai” dan nama sensor dan kondisi aktuator akan ditampilkan pada bagian label “content”.



Gambar 10. Perancangan tampilan halaman bantuan

Pada gambar 10 halaman bantuan terdiri dari beberapa komponen. Komponen yang terdapat antara lain label dan button, pada halaman ini pengguna dapat memilih 3 pilihan bantuan, yaitu cara perawatan ikan, cara perbaikan alat, dan contact support.

- Rangkaian sistem monitoring



Gambar 11. Tampilan rancangan sistem monitoring

Gambar 11 merupakan rangkaian yang digunakan untuk mendapatkan nilai sensor. Mikrokontroler berperan sebagai tempat memproses data yang didapat dari sensor,

sensor yang digunakan pada rangkaian ini adalah sensor pH 4502-C, sensor Turbidity, sensor Suhu DS18B20 dan sensor Ultrasonik HC-SR04. Data hasil pemrosesan mikrokontroler akan dikirimkan secara langsung kedalam database firebase.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini berupa sebuah perangkat lunak android yang bernama Sotmonil App, dimana digunakan smartphone sebagai media untuk memasang aplikasi tersebut. Aplikasi ini digunakan untuk menampilkan parameter atau nilai sensor yang didapat dari Mikrokontroler Arduino Mega 2560. Pada aplikasi yang telah dibuat terdapat dua buah tampilan halaman yaitu tampilan halaman utama dan tampilan halaman bantuan. Halaman utama berisi nilai nilai sensor beserta keadaan aktuator yang berada pada mikrokontroler, sedangkan pada halaman bantuan berisi beberapa konten yaitu cara perawatan ikan, perbaikan alat dan contact support yang memungkinkan digunakan apabila pengguna mengalami masalah.

Untuk menghubungkan aplikasi sotmonil dengan alat yang dibuat diperlukan koneksi internet/wifi. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 yang digunakan akan mengirimkan data yang telah diproses kedalam database Firebase sebelum ditampilkan pada aplikasi android, kecepatan pengiriman data bergantung pada ukuran dan kecepatan internet. Setelah data tersimpan pada database maka aplikasi akan meminta akses pada database untuk mengambil data tersebut, kecepatan proses akses data dari aplikasi android kedalam database juga bergantung pada ukuran dan kecepatan internet yang digunakan.

B. Hasil Perancangan Tampilan

Pada aplikasi sotmonil terdapat beberapa halaman tampilan layar yang diantaranya yaitu, halaman splash screen, halaman utama, halaman bantuan, halaman cara perawatan ikan, dan halaman cara perbaikan alat.

- Halaman Splash Screen



Gambar 12 Tampilan halaman Splash Screen

Gambar 12 merupakan hasil implementasi halaman splash screen. Splash screen merupakan tampilan yang pertama kali muncul sebelum masuk ke menu dari aplikasi

ini. Pada tampilan splash screen terdapat logo dari aplikasi sotmonil. Tampilan ini dibuat agar menarik saat pengguna membuka aplikasi.

- Halaman Utama



Gambar 13 Tampilan halaman utama

Gambar 13 diatas, ditampilkan hasil implementasi halaman utama. Halaman utama berisi mengenai hasil pengukuran sensor yang dihasilkan oleh alat diantaranya besar nilai pH, kekeruhan, suhu dan ketinggian air. Pada tampilan halaman utama selain berisi hasil pengukuran sensor terdapat juga keterangan yang akan memudahkan pengguna mengetahui apakah kondisi air tersebut dalam keadaan normal atau buruk serta terdapat keterangan kondisi aktuator yang sedang dalam kondisi menyala maupun tidak.

- Halaman Bantuan



Gambar 14 Tampilan halaman bantuan

Gambar 14 merupakan hasil implementasi halaman bantuan. Halaman bantuan berisi tiga menu untuk menuju halaman lainnya. Pilihan menu pada halaman bantuan diantaranya yaitu, menu untuk halaman cara perawatan ikan, perbaikan alat dan contact support.

C. Pengujian

Pada tahap ini terdapat empat pengujian yang dilakukan, pengujian pertama merupakan pengujian mengenai aplikasi

yang telah dibuat, dilanjutkan dengan pengujian keakuratan data antara data yang terdapat pada mikrokontroller dan data yang ditampilkan pada aplikasi. Setelah itu, akan ada pengujian mengenai kualitas transfer data, pengujian kualitas transfer data terbagi dalam dua tahap, pertama pengujian jaringan internet yang digunakan dan yang terakhir pengujian kecepatan pengiriman data dari mikrokontroller ke dalam database dan dari database ke dalam aplikasi.

- Pengujian Aplikasi

Pengujian Aplikasi dilakukan dengan metode *black box testing*. Pengujian blackbox adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada input dan output aplikasi. Hasil pengujian Black Box dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 1
HASIL PENGUJIAN BLACK BOX

Modul yang diuji	Masukan	Hasil yang didapatkan	kesimpulan
Tampilan Splash screen	Pengguna memilih aplikasi sotmonil yang telah terpasang pada perangkat android	Splash screen Tampil dengan baik	Berhasil
Tampilan halaman utama	Pengguna memilih tombol Next pada tampilan Splash screen	Data sensor dapat tampil dengan baik	Berhasil
Tampilan halaman bantuan	Pengguna memilih tombol bantuan pada tampilan utama	Pilihan menu bantuan tampil dengan baik	Berhasil
Tampilan halaman Contact Support	Pengguna memilih tombol Contact Support pada tampilan bantuan	Halaman Contact Support tampil dengan baik	Berhasil

Tampilan halaman cara perawatan	Pengguna memilih tombol cara perawatan pada tampilan bantuan	Daftar cara cara perawatan ikan tampil dengan baik	Berhasil
Tampilan halaman cara perbaikan	Pengguna memilih tombol cara perbaikan pada tampilan bantuan	Daftar cara cara perbaikan tampil dengan baik	Berhasil

Pada tabel 1 terlihat bahwa semua modul tampilan dapat berfungsi dengan baik. Dengan berhasilnya dilakukan blackbox testing ini menandakan aplikasi sudah siap untuk digunakan.

- Pengujian Akurasi Data

Pengujian Akurasi data dilakukan dalam dua tahap berbeda, pertama dilakukan pengujian apakah data yang diterima oleh database Firebase sama atau tidak dengan data yang dikirimkan dari Arduino mega 2560, selanjutnya dilakukan percobaan untuk melihat apakah data pada database Firebase sama dengan data yang diterima oleh aplikasi android.

TABEL 2
HASIL PENGUJIAN AKURASI DATA SENSOR PH

No	Data pada Arduino Mega 2560	Data pada Firebase	Data pada Aplikasi	Accuracy (%)
1	6	6	6	100
2	6	6	6	100
3	6	6	6	100
4	7	7	7	100
5	8	8	8	100
6	7	7	7	100
7	7	7	7	100
8	7	7	7	100
9	7	7	7	100

10	5	5	5	100
----	---	---	---	-----

TABEL 3
HASIL PENGUJIAN AKURASI DATA SENSOR KEKERUHAN

No	Data pada Arduino Mega 2560	Data pada Firebase	Data pada Aplikasi	Accuracy (%)
1	8	8	8	100
2	8	8	8	100
3	7	7	7	100
4	8	8	8	100
5	7	7	7	100
6	5	5	5	100
7	6	6	6	100
8	6	6	6	100
9	5	5	5	100
10	7	7	7	100

TABEL 4
HASIL PENGUJIAN AKURASI DATA SENSOR SUHU

No	Data pada Arduino Mega 2560	Data pada Firebase	Data pada Aplikasi	Accuracy (%)
1	28	28	28	100
2	28	28	28	100
3	28	28	28	100
4	28	28	28	100
5	27	27	27	100
6	28	28	28	100
7	26	26	26	100
8	29	29	29	100
9	29	29	29	100
10	27	27	27	100

TABEL 4
HASIL PENGUJIAN AKURASI DATA SENSOR KETINGGIAN AIR

No	Data pada Arduino Mega 2560	Data pada Firebase	Data pada Aplikasi	Accuracy (%)
1	55	55	55	100
2	52	52	52	100
3	52	52	52	100
4	57	57	57	100
5	35	35	35	100
6	35	35	35	100
7	38	38	38	100
8	50	50	50	100
9	45	45	45	100
10	45	45	45	100

Tabel 4 sampai Tabel 8 merupakan tabel yang menunjukkan nilai pengukuran data sensor yang dikirim dari Arduino mega 2560 dan disimpan pada database Firebase, serta data yang dikirim dari database kedalam aplikasi. Pengujian ini dilakukan dengan metode eksperimental, dengan tujuan untuk melihat respon aplikasi jika terjadi perubahan data pada database. Dari pengujian kesesuaian data diperoleh kesimpulan bahwa mikrokontroller, database firebase serta aplikasi dapat terhubung dengan baik, hal ini dibuktikan dengan tingkat akurasi data yang didapat dari pengujian mencapai 100%.

- Pengujian Kecepatan pengiriman data

Pengujian kecepatan pengiriman data dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama dilakukan pengujian kecepatan pengiriman data dari Arduino Mega kedalam database Firebase, selanjutnya dilakukan pengujian kecepatan pengiriman data dari database kedalam aplikasi.

TABEL 5
DATA KECEPATAN TRANSFER DATA DARI ARDUINO MEGA 2560 KE FIREBASE

No	Kecepatan Unggah (Mbps)	Besar data yang dikirim (KB)	Delay pengiriman (s)
1	7,07	0,0064	5
2	9,01	0,0064	3
3	10,0	0,0064	3
4	9,81	0,0064	3
5	7,13	0,0064	6

6	6,34	0,0064	8
7	6,88	0,0064	8
8	7,12	0,0064	6
9	7,57	0,0064	6
10	7,44	0,0064	6

Tabel 5 diatas merupakan tabel yang menunjukkan kecepatan unggah data yang dibutuhkan pada saat pengiriman data dari Arduino Mega 2560 kedalam database Firebase. Pengujian ini dilakukan untuk melihat berapa lama Arduino membutuhkan waktu untuk melakukan proses unggah data. Pada saat pengujian didapatkan bahwa setiap percobaan memiliki waktu delay yang sangat besar, delay tersebut bisa disebabkan oleh banyak factor salah satunya adalah traffic jaringan yang sangat besar pada sisi database. Selain itu, Proses pengiriman data sangat dipengaruhi oleh kualitas sinyal dari provider yang digunakan, semakin besar kecepatan unggah yang digunakan maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan oleh Arduino untuk mengirimkan data kedalam database. Pengukuran kecepatan pengiriman data ini diukur menggunakan serial monitor pada aplikasi arduino, pengukuran dilakukan setiap 2 menit sebanyak 30 kali. Hasil yang didapatkan adalah rata rata waktu yang dibutuhkan oleh Arduino Mega 2560 untuk melakukan unggah data kedalam database adalah selama 5,4 detik.

TABEL 6
DATA KECEPATAN TRANSFER DATA DARI FIREBASE KE APLIKASI

No	Kecepatan Unduh (Mbps)	Besar data yang dikirim (KB)	Delay pengiriman (s)
1	7,07	0,0064	5
2	9,01	0,0064	3
3	10,0	0,0064	3
4	9,81	0,0064	3
5	7,13	0,0064	6
6	6,34	0,0064	8
7	6,88	0,0064	8
8	7,12	0,0064	6
9	7,57	0,0064	6
10	7,44	0,0064	6

Tabel 6 diatas merupakan tabel yang menunjukkan

kecepatan unduh data yang dibutuhkan pada saat penerimaan data dari database kedalam aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk melihat berapa lama aplikasi membutuhkan waktu untuk merespon perubahan data yang terjadi pada firebase. Berbeda ketika melakukan proses unggah data pada database, pada saat pengujian penerimaan data dari database kedalam aplikasi didapatkan bahwa setiap percobaan memiliki waktu delay yang sangat kecil, hal tersebut dapat disebabkan beberapa faktor, salah satunya adalah koneksi antara database dan aplikasi yang bagus sehingga aplikasi dapat merespon langsung ketika ada perubahan pada database. Proses ini sangat dipengaruhi oleh kualitas sinyal dari provider yang digunakan, semakin besar kecepatan unduh yang digunakan maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan. Hasil yang didapatkan adalah rata rata waktu yang dibutuhkan oleh aplikasi untuk merespon perubahan yang terjadi pada database adalah selama 1 detik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Aplikasi Sotmonil ini dirancang untuk terhubung dengan database Firebase, data hasil pemrosesan Arduino Mega 2560 akan dikirimkan dan disimpan didalam database Firebase, lalu aplikasi hanya perlu melakukan pengunduhan data sehingga data hasil pembacaan sensor dapat ditampilkan pada aplikasi.
2. Aplikasi Sotmonil ini dirancang menggunakan aplikasi Android studio. Aplikasi ini mempunyai dua tampilan, yaitu halaman home dan halaman bantuan. Untuk tampilan dirancang menggunakan XML, sedangkan untuk logika pemrogramannya menggunakan bahasa pemrograman Java. Pada saat pengujian baik itu menggunakan metode black box maupun metode white box didapatkan hasil bahwa aplikasi sudah dapat berjalan dengan baik, dan dapat menampilkan data sensor dengan akurat.
3. Hasil pengujian kesesuaian data menunjukkan hasil yang baik. pada pengujian kesesuaian data, data yang dikirimkan dari Arduino Mega 2560 kedalam database, data pada database, dan data yang diterima oleh aplikasi bernilai sama.
4. Hasil pengujian kecepatan pengiriman data menunjukkan parameter yang positif. pada pengujian kecepatan pengiriman data terdapat perbedaan kecepatan pengiriman antara pengiriman data dari Arduino Mega 2560 kedalam Firebase dan dari Firebase kedalam aplikasi. Rata rata kecepatan pengiriman data dari Firebase kedalam aplikasi lebih cepat dibandingkan dengan rata-rata kecepatan pengiriman data dari Arduino Mega 2560 kedalam Firebase. Hal tersebut disebabkan oleh delay yang terjadi pada saat pengiriman data kedalam firebase, delay dapat diakibatkan oleh banyak faktor salah satunya adalah traffic jaringan yang sangat besar pada sisi database.

B. Saran

1. Pada perancangan aplikasi dapat ditambahkan beberapa fitur yang dapat membuat aplikasi ini lebih optimal, seperti fitur notifikasi agar memudahkan jika terjadi kerusakan pada sistem.
2. Menggunakan jaringan provider yang lebih bagus agar dapat meningkatkan kecepatan pengiriman data dari Arduino Mega 2560 kedalam database Firebase.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan, khususnya kepada tuhan yang maha esa karena atas berkat dan rahmatnya penelitian ini dapat berjalan dengan lancar, tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada rekan dan pihak lain yang tidak bisa saya sebut satu per satu yang telah memberi dukungan berupa moral dan materil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. S. D. W. I. Putra, "PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA *Oreochromis niloticus* DALAM SISTEM RESIRKULASI," *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, pp. 56-63, 2011.
- [2] K. A. a. K., *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*, Tangerang: PT. AgroMedia Pustaka, 2005.
- [3] M. A. M. Syaifudin, "Rancang Bangun Monitoring Sirkulasi Air pada Kolam Ikan Nila Berbasis Arduino," *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 5, 2021.
- [4] P. C. SIHOMBING, "PENGARUH PERBEDAAN SUHU AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)," 2018.
- [5] A. M. P. H. a. H. A. B. Pulungan, "Sistem Kendali Kekeruhan dan pH Air Kolam Budidaya Ikan Nila," *Jurnal ELKHA*, vol. 12, pp. 99 - 104, 2020.
- [6] S. A. P. L. a. E. Rahayu, "SISTEM MONITORING JARAK JAUH PADA SUHU KOLAM IKAN NILA BANGKOK MEMANFAATKAN INTERNET OF THINGS (IOT) BERBASIS NODEMCUESP8266," *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 1 No. 1, 2021.
- [7] R. N. R. a. R. Jeprianto, "Monitoring dan Controlling Kadar pH Pada Air Kolam Ikan dengan Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Esp Node Mcu," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 21 No. 2, 2021.
- [8] S. T. U. S. Z. U. J. Y. S. a. F. K. S. R. Jan, "An Innovative Approach to Investigate Various Software Testing Techniques and Strategies," *IJSRSET*, Vols. 2, no. 2, p. 682-689, 2016.
- [9] Y. A. P. a. E. Junianto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dan Saluran Kemih dengan Metode Breadth First Search," *J. Inform*, Vols. II, no. 1, 2015.
- [10] J. T. S., "Pengujian Aplikasi dengan Metode Black Box Testing Boundary Value Analysis," *JPIT*, Vols. 03, no.02, pp. 2477- 5126, 2018.
- [11] S. a. D. Nidhra, "Blackbox and Whitebox Testing Techniques - A Literature Review," *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, Vols. 2, No.2, 2012.
- [12] Suprayogo, *Metodologi Penelitian Sosial-Agama*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2001.