

# IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK SISTEM MONITORING KUALITAS AIR SHRIMP FARMING VANAME PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID

<sup>1</sup>Alwansyah, <sup>2</sup>Achmad Fahrurozi

<sup>1,2</sup>Prodi Informatika, Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Depok, Indonesia  
Jalan Margonda Raya 100, Depok, Jawa Barat

<sup>1</sup>alwansyah19@gmail.com, <sup>2</sup>achmad.fahrurozi12@gmail.com

## Abstrak

Budidaya udang Vaname menjadi komoditas ekspor utama dalam sektor perikanan di Indonesia. Kualitas air dalam tambak udang memiliki peranan krusial dalam produktivitas dan keberlangsungan hidup udang. Gangguan pada parameter kualitas air seperti suhu yang tidak tepat, Total Dissolved Solid (TDS) yang tidak terkontrol, atau pH yang tidak seimbang dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan dan bahkan penyebaran penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring berbasis mobile yang memungkinkan pemantauan kualitas air tambak udang vaname secara real-time. Sistem ini menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) dengan fokus pada parameter suhu, TDS, dan pH air, untuk mengoptimalkan pengelolaan budidaya udang. Metode yang digunakan meliputi tiga tahap, yaitu perancangan sistem monitoring, pembuatan alat berbasis IoT, dan pembuatan aplikasi berbasis Android. Aplikasi dibuat menggunakan Android Studio dan mikrokontroler untuk menginstruksikan alat perangkat keras untuk mengirimkan data secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil menampilkan hasil pengukuran ketiga parameter kualitas air yang sesuai dengan data real-time pada Firebase. Validasi terhadap hasil pengukuran parameter suhu oleh alat di lokasi tambak udang menunjukkan data yang sama seperti pada Firebase maupun aplikasi. Alert suhu yang menjadi salah satu fitur dalam aplikasi dapat dengan tepat memberikan notifikasi kepada pengguna saat kondisi kualitas air memburuk.

**Kata Kunci:** Android studio, arduino IDE, firebase, realtime database, udang Vaname

## Abstract

Vaname shrimp cultivation is the main export commodity in the fisheries sector in Indonesia. Water quality in shrimp ponds has a crucial role in the productivity and survival of shrimp. Disturbances in water quality parameters such as inappropriate temperature, uncontrolled TDS, or unbalanced pH can cause reduced growth and even the spread of disease. This research aims to develop a mobile-based application system for real-time monitoring of Vaname shrimp pond water quality. This system uses Internet of Things (IoT) technology focusing on temperature parameters, Total Dissolved Solid (TDS), and water pH, to optimize shrimp cultivation management. The method used includes three stages: designing monitoring system, creating IoT-based tool, and creating Android-based application. The application was developed using Android Studio and microcontroller to instruct hardware tools to transmit data in real-time. The research results show that the application has successfully displayed the measurement results of the three water quality parameters in accordance with real-time data on Firebase. Validation of the results of measuring temperature parameters by tools at shrimp pond locations shows the same data as in Firebase and the application. Temperature alerts, which are one of the features of the application, can provide precise notifications to users when water quality conditions worsen.

**Keywords:** Android studio, arduino IDE, firebase, realtime database, vaname shrimp

## PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan, Indonesia menjadi negara kedua di bawah Kanada yang memiliki garis pantai terpanjang [1]. Dengan kondisi geografis demikian, maka udang menjadi salah satu produk ekspor utama Indonesia di bidang perikanan. Dilihat dari jenisnya, udang Vaname merupakan salah satu jenis yang menjadi komoditas utama dalam budidaya perikanan di Indonesia [2]. Walaupun produksi udang global relatif stabil secara umum, namun beberapa tambak udang di negara-negara Asia seperti India, Thailand, dan Vietnam, Thailand mengalami kerugian yang diakibatkan oleh wabah penyakit yang serius [3]. Di Indonesia sendiri, penyakit yang diderita udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dibudidayakan oleh penambak umumnya disebabkan oleh virus, protozoa, bakteri dan jamur. Hal ini menjadi salah satu kendala yang dialami petambak udang, perlu dianalisis dan diatasi dengan baik.

Kualitas air yang buruk dapat ditinjau dari beberapa parameter, diantaranya suhu, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan pH air. Suhu yang buruk menyebabkan nafsu makan udang berkurang dan stress, sehingga penggemukan terjadi secara lambat dalam pertumbuhan. Sementara pengaruh TDS yang buruk terhadap pertumbuhan udang yaitu, udang menjadi lemah dan lebih rentan terserang penyakit. Biasanya nilai parameter pH air menjadi tinggi saat volume pakan dan kepadatan fitoplankton tinggi. Nilai pH air

yang tinggi juga dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis fitoplankton dalam tambak, yang mengambil CO<sub>2</sub> dari udara dan menghasilkan oksigen pada siang atau sore hari. Sementara pada malam hingga dini hari nilai pH normalnya akan menurun, dikarenakan aktivitas respirasi dan produksi CO<sub>2</sub> oleh fitoplankton dan semua organisme dalam tambak. Supriatna [4] membangun model untuk penentuan rentang nilai pH harian dan korelasi antara parameter kualitas air lainnya dengan nilai pH air, menggunakan perangkat lunak SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air dalam tambak memiliki rentang nilai pH berkisar  $7.94 \pm 0.41$  (7.70-9.00). Ditemukan pula bahwa beberapa parameter kualitas air seperti suhu, karbonat, dan total alkalinitas memiliki korelasi positif dengan nilai pH air dalam tambak.

Untuk mengurangi dampak buruk dari kualitas air yang tidak baik, diperlukan sistem pemantauan dan pengendalian agar kualitas air dapat terkontrol dengan baik [5]. Penelitian terkait monitoring kualitas air berbasis IoT telah banyak dilakukan, diantaranya untuk monitoring parameter pH menggunakan Arduino Uno [6]. Pada penelitian tersebut, dikembangkan juga Bot berbasis *mobile* pada sistem monitoring, dimana Bot Telegram yang dibuat berhasil mengirimkan informasi nilai pH ke *user* dalam waktu 30 detik hingga 60 detik. Penelitian lain mengukur salah satu parameter kualitas air lainnya, yaitu kecerahan air (*turbidity*) [7], maupun beberapa parameter

sekaligus, seperti suhu, pH, dan TDS, dengan rentang nilai tertentu [8]. Sementara [9] menggunakan parameter pH air, *Dissolve Oxygen* (DO), suhu air dan *turbidity* untuk monitoring kualitas air pada budidaya perikanan.

Kementerian Kelautan dan Perikanan mengusung target peningkatan produksi udang nasional sebesar dua setengah kali lipat dalam 5 tahun ke depan, dari tahun 2019 hingga 2024, dengan mencanangkan program *Milenial Shrimp Farming* [10]. Pencapaian target dari program tersebut harus didukung oleh berbagai aspek, diantaranya adalah pemanfaatan teknologi digital, yang sangat erat kaitannya dengan era Revolusi Industri 4.0. Kendati demikian, hal ini dirasa kurang bisa dinikmati oleh para pembudidaya udang skala kecil hingga menengah, karena alat yang dibutuhkan memerlukan biaya yang relatif mahal, seperti misalnya alat yang digunakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo [3].

Penelitian terkait monitoring kualitas air telah banyak dilakukan pada budidaya ikan, diantaranya [11], menggunakan sensor DS18B20 untuk monitoring suhu air di kolam ikan Nila Bangkok. Penelitian ini juga mengembangkan fitur *alert*, dimana notifikasi akan dikirimkan oleh *server* NodeMCU ke *user* jika terjadi perubahan suhu pada air dalam kolam ikan. Sistem monitoring pada budidaya ikan berbasis *mobile* juga telah dikembangkan menggunakan Android Studio [12]. Sistem tersebut dibangun dengan

rangkaian proses Arduino Mega 2560 mengirimkan data ke dalam Firebase, untuk selanjutnya dikirimkan ke aplikasi. Pada penelitian ditemukan bahwa rata-rata kecepatan pengiriman data dari Arduino Mega 2560 ke dalam Firebase lebih lambat dibanding pengiriman data dari Firebase ke aplikasi. Aplikasi yang dibuat relatif sederhana, hanya memuat halaman *home* dan halaman bantuan.

Penelitian terkait monitoring pada budidaya udang dengan IoT dan berbasis *mobile* dikembangkan dengan bantuan aplikasi khusus yang telah tersedia bebas, yaitu Blynk [13]. Penelitian tersebut melakukan pengukuran kualitas air tambak udang berbasis Arduino Uno menggunakan 3 (tiga) buah sensor, yaitu sensor pH, suhu, dan *Dissolved Oxygen* (DO). Hasil pengukuran oleh sensor ditampilkan pada aplikasi Blynk, dengan bantuan mikrokontroler, *module* yang berbasis WiFi, terbaru yang disebut ESP8266. Penelitian sistem monitoring kualitas air tambak udang lainnya menjelaskan secara rinci mengenai proses pengambilan data hingga transformasi data tersebut sehingga dapat dibaca oleh Android Studio [14]. Data oleh sensor pada lokasi tambak ditransmisikan ke *data logger* untuk selanjutnya dikirimkan ke *website*, dalam bentuk data php (*Hyper Text Preprocessor*). Data yang terdapat pada *website* ini akan diubah menjadi data JSON (*Java Script Object Notation*), dimana selanjutnya dilakukan *parsing data* untuk membuat *string* JSON dari objek dan *array*

data dapat dibaca di Android Studio, menggunakan fungsi `json_encode`.

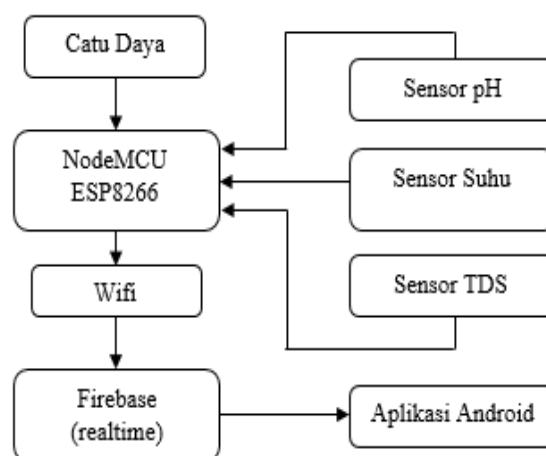
Pada penelitian ini dibuat alat berbasis IoT dan aplikasi berbasis Android, menggunakan Android Studio, yang dapat memonitor kondisi kualitas air pada tambak udang Vaname. Monitoring dapat dilakukan secara *real-time* dengan harga jual alat yang relatif terjangkau untuk para pelaku pembudidaya udang Vaname. Sistem tersebut menampilkan informasi parameter-parameter penentu kondisi air tambak berupa suhu, *Total Dissolved Solid* (TDS), dan pH yang dapat dimonitoring dari jarak jauh, setiap saat, melalui *smartphone* berbasis Android.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang dilakukan adalah analisis permasalahan dan eksperimen yang memuat 3 (tiga) tahapan utama pelaksanaan, yaitu perancangan sistem monitoring kualitas air tambak udang Vaname, pembuatan alat, dan pembuatan

aplikasi berbasis *mobile*. Gambar 1 menyajikan alur rancangan sistem monitoring kualitas air tambak udang Vaname menggunakan IoT dan aplikasi berbasis Android. Secara umum, sistem monitoring kualitas air tambak udang Vaname disusun dengan menggunakan mikrokontroler *module* NodeMCU ESP8266 yang dihubungkan ke aplikasi Android agar dapat memonitoring kualitas air tambak udang Vaname berdasarkan 3 (tiga) parameter yaitu suhu air, TDS air, dan pH air.

Aplikasi dalam penelitian ini dibuat menggunakan Android Studio dan mikrokontroler yang telah diprogram untuk menginstruksikan alat perangkat keras mengirimkan data secara *real-time*. Berdasarkan Gambar 1, *input* dari sistem diperoleh dari sensor pH, sensor suhu, dan sensor TDS, kemudian dikirimkan ke NodeMCU sebagai mikrokontroler, untuk selanjutnya melalui jaringan internet dikirimkan ke Firebase untuk ditampilkan pada aplikasi berbasis Android.



Gambar 1. Rancangan Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname

## **Analisis Permasalahan**

Pengembangan aplikasi Android untuk monitoring kondisi kualitas air pada tambak udang Vaname menjadi landasan dari beberapa permasalahan yang perlu diatasi. Pertama, kualitas air yang optimal menjadi kunci bagi pertumbuhan dan kesejahteraan udang Vaname, di mana suhu, TDS (*Total Dissolved Solid*), dan pH harus diperhatikan dengan cermat. Rendahnya tingkat penerapan teknologi, terutama dalam sektor budidaya udang, menjadi hambatan dalam memastikan pemantauan yang efektif. Monitoring dalam waktu nyata juga masih terbatas, yang berdampak pada risiko perubahan kualitas air yang tidak terdeteksi tepat waktu.

Lebih lanjut, biaya mahal untuk teknologi monitoring dan kurangnya ketersediaan informasi secara tepat waktu juga menjadi kendala. Di samping itu, kompleksitas penggunaan teknologi yang mungkin baru bagi pelaku budidaya serta kualitas aplikasi Android yang tidak memenuhi standar dapat mengurangi efektivitas solusi yang diusulkan. Ketersediaan koneksi internet yang tidak stabil juga dapat mempengaruhi kemampuan aplikasi untuk menyampaikan informasi dengan akurat.

Oleh karena itu, pengembangan aplikasi Android harus merancang solusi yang sederhana dan mudah digunakan, dengan harga terjangkau agar dapat diakses oleh pelaku budidaya kecil. Penggunaan teknologi IoT menjadi solusi utama untuk memantau

parameter kualitas air secara akurat dan mengirimkan data secara langsung melalui aplikasi. Pentingnya pelatihan dan dukungan dalam penggunaan aplikasi serta pemantauan parameter yang komprehensif juga harus diperhatikan dalam pengembangan aplikasi ini. Dengan demikian, diharapkan aplikasi yang dihasilkan dapat mengatasi tantangan yang dihadapi dalam budidaya udang vaname dengan efektif.

## **Analisis Kebutuhan**

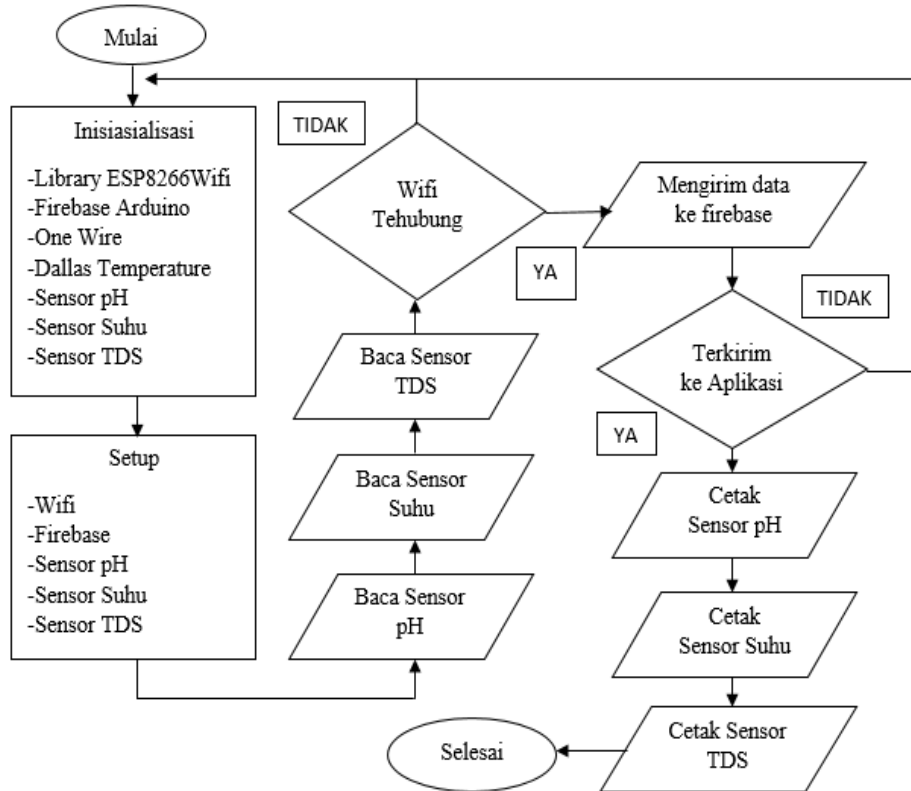
Pembuatan dan pengembangan alat dan aplikasi monitoring kualitas air tambak udang Vaname membutuhkan analisis perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang memadai. Spesifikasi perangkat keras dan lunak didasarkan pada analisis terhadap kebutuhan pada sistem. Perangkat lunak yang digunakan dalam rancang bangun pengembangan aplikasi berbasis Android monitoring kualitas air tambak udang Vaname diantaranya adalah Arduino IDE, Firebase, OS Android, dan IDE Android Studio. Sementara kebutuhan perangkat keras dalam rancang bangun pengembangan alat monitoring kualitas air tambak udang Vaname antara lain adalah NodeMCU ESP8266, *Bread Board*, Kabel *Jumper*, alat Sensor Suhu, alat Sensor TDS, alat Sensor pH, serta wadah alat.

## **Perancangan Sistem Monitoring**

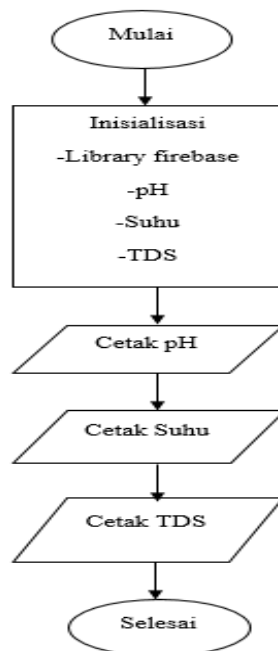
Perancangan sistem monitoring kualitas air tambak meliputi pembuatan *flowchart* cara

kerja alat dan pembuatan *flowchart* aplikasi berbasis Android. Cara kerja alat disajikan pada *flowchart* dalam Gambar 2, yang mem-

berikan penjelasan dan menyederhanakan gambaran dari penyelesaian masalah ataupun proses yang terjadi di dalam perangkat keras.



Gambar 2. *Flowchart* Cara Kerja Alat



Gambar 3. *Flowchart* Aplikasi Monitoring Kualitas Air Tambak

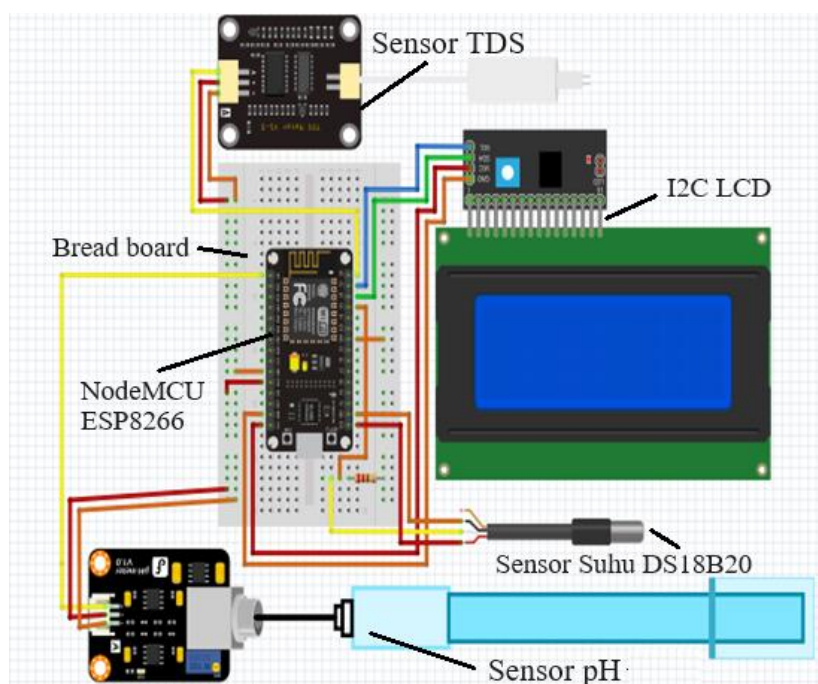
Berdasarkan Gambar 2, *flowchart* dimulai dari inialisasi *library* ESP8266 WiFi, Firebase Arduino, *Onewire*, *Dallas Temperature*, Sensor pH, Sensor Suhu, Sensor TDS, kemudian ke *setup* WiFi, Firebase, Sensor pH, Sensor Suhu, serta Sensor TDS. Jika WiFi tidak terhubung, maka kembali ke inialisasi, dan jika kondisi Ya, maka sistem akan mengirim data ke Firebase. Jika data sensor terkirim ke aplikasi, maka sistem akan mencetak data sensor dan selesai.

Selanjutnya dibuat *flowchart* aplikasi monitoring berbasis Android. *Flowchart* untuk aplikasi ini menjelaskan dan menyederhanakan gambaran dari penyelesaian masalah ataupun proses yang

terjadi di dalam aplikasi, ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, *flowchart* dimulai dari inialisasi *library* Firebase, sensor pH, sensor suhu, dan sensor TDS untuk kemudian dilanjutkan ke cetak pH, cetak suhu, dan cetak TDS pada layar.

### Pembuatan Alat Monitoring Kualitas Air Tambak

Arsitektur alat monitoring dirangkai sesuai dengan diagram blok yang sudah dibuat pada tahap perancangan. Pembuatan alat diawali dengan kegiatan pengkabelan pada *hardware*. Masing-masing perangkat dihubungkan dengan kabel *Jumper* seperti ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengkabelan Pada *Hardware*

Keterangan:

- Pin GND dengan kabel warna jingga pada NodeMCU ESP8266 terhubung pada I2C LCD, Sensor Suhu, Sensor pH dan Sensor TDS.
- Pin VCC dengan kabel warna merah pada NodeMCU ESP8266 terhubung pada I2C LCD, Sensor Suhu, Sensor pH dan Sensor TDS.
- Pin A0 dengan kabel warna kuning pada NodeMCU ESP8266 terhubung pada pin data sensor pH.
- Pin D0 dengan kabel warna kuning pada NodeMCU ESP8266 terhubung pada pin data sensor TDS.
- Pin D3 dengan kabel warna kuning pada NodeMCU ESP8266 terhubung pada pin data sensor Suhu.
- Pin D1 dengan kabel warna biru pada NodeMCU ESP8266 terhubung pada pin SCL I2C LCD.
- Pin D2 dengan kabel warna hijau pada NodeMCU ESP8266 terhubung pada pin SDA I2C LCD.

Kegiatan berikutnya adalah setting Arduino IDE, yang meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Buka Arduino untuk membuat intruksi ke NodeMCU.
- b. Konfigurasi Wifi, yaitu konfigurasi untuk menyambungkan WiFi pada NodeMCU
- c. Konfigurasi Firebase, yaitu konfigurasi untuk menyambungkan FireBase pada NodeMCU

- d. *Setup* WiFi, yaitu konfigurasi untuk koneksi internet pada NodeMCU
- e. *Setup* Firebase, yaitu konfigurasi untuk komunikasi NodeMCU dengan Firebase dalam mengirim dan menerima data dari sensor
- f. Kirim data ke Firebase, berguna untuk memberi perintah mengirim data dari Sensor DS18B20, TDS Meter, dan Sensor pH Meter pada NodeMCU

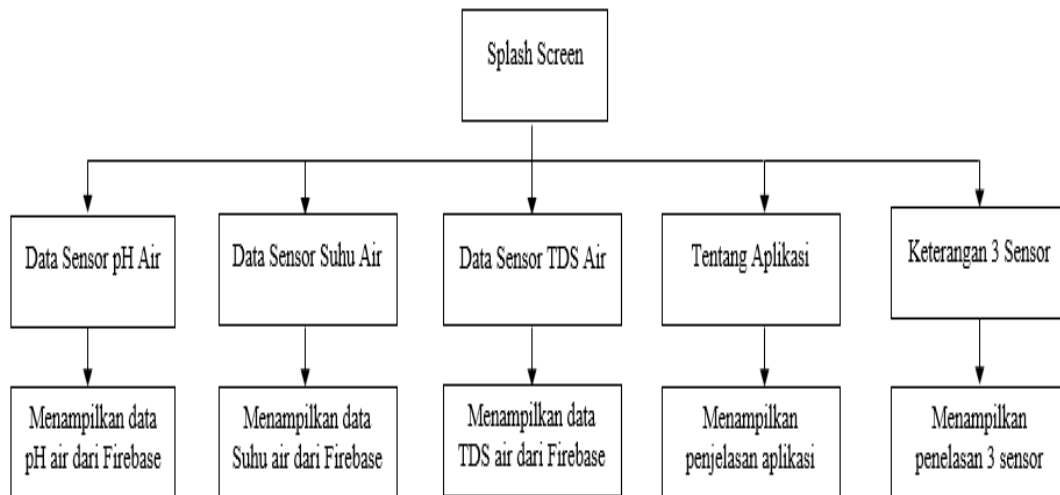
### **Pembuatan Aplikasi Monitoring Kualitas Air Tambak Udang**

Pembuatan aplikasi dimulai dari perancangan struktur navigasi untuk aplikasi tersebut. Struktur navigasi yang digunakan dalam penelitian ini menjelaskan hubungan antara sensor pada Firebase dari NodeMCU, antar halaman pada aplikasi dan menjelaskan secara singkat mengenai alur berjalannya sebuah aplikasi. Struktur navigasi pada Gambar 5 yang digunakan dalam aplikasi ini adalah struktur navigasi hierarki.

Berdasarkan struktur navigasi pada Gambar 5, pengaksesan aplikasi dimulai dari *SplashScreen* sebelum aplikasi menampilkan *Main Menu* sebagai tampilan menu utama pada aplikasi. Di dalam *Home Screen* terdapat 3 submenu yaitu Data Sensor pH sebagai penampil data dari pH air, Data Sensor Suhu sebagai penampil data dari suhu air, Data Sensor TDS sebagai penampil data TDS air, kemudian ada halaman tentang aplikasi dan keterangan dari ketiga sensor yang digunakan. Gambar 6 menampilkan



rancangan tampilan aplikasi monitoring pH sebagai penerima data dari Firebase. Pada aplikasi juga disematkan fungsi alert yang berfungsi sebagai peringatan saat suhu air naik melebihi 30°C atau suhu turun di bawah 28°C.



Gambar 5. Struktur Navigasi Aplikasi Monitoring Kualitas Air Tambak



Gambar 6. Rancangan Tampilan Halaman Utama Aplikasi

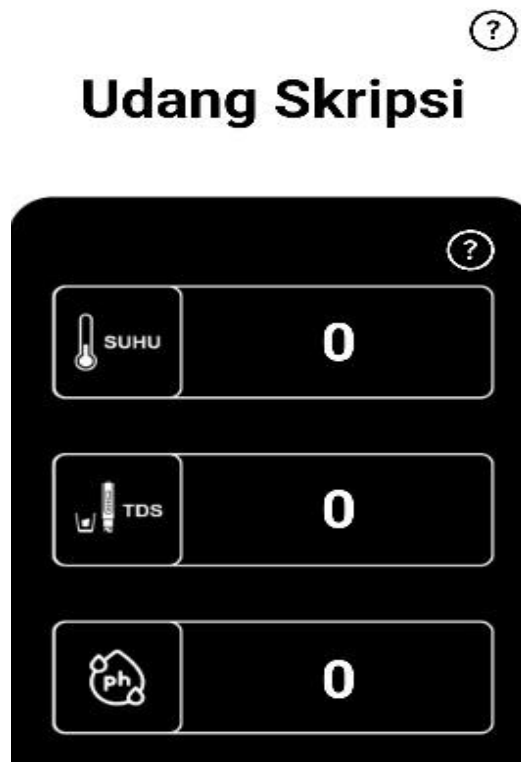
### Tahap Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk menguji apakah aplikasi yang telah dibuat dan diimplementasikan pada *smartphone* berbasis Android telah berfungsi dengan baik dan sesuai rancangan. Aplikasi ini dapat dijalankan pada *smartphone* dengan Sistem Operasi (OS) Android yang telah mendukung minimum versi 5.1 (Lollipop). Pada tahap uji coba ini mencakup pengujian pada perangkat keras, pengujian keterhubungan perangkat keras dengan Firebase, dan pengujian keterhubungan Firebase dengan Aplikasi Udang Vaname.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengambilan Data dan Pengambilan Frame Uji

Tampilan dari halaman utama aplikasi disajikan pada Gambar 7, berisikan hasil pengukuran oleh Sensor suhu, Sensor TDS, dan sensor pH yang merupakan data yang diterima dari Firebase secara *real-time*. Icon tanda tanya yang terletak di pojok kanan atas dalam halaman utama merupakan tombol untuk menampilkan halaman Keterangan aplikasi, memuat informasi seputar kualitas air yang baik dalam pembudidayaan udang, serta rentang nilai yang baik untuk parameter pH dan suhu.



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama Aplikasi Monitoring Kualitas Air Tambak Udang

## Hasil Uji Coba Sistem

Hasil uji coba meliputi 3 (tiga) aspek percobaan, yaitu uji coba pada NodeMCU, uji coba pada *real-time Database*, dan uji coba pada Aplikasi berbasis Android. Adapun uji coba pada Aplikasi meliputi uji coba terhadap hasil pengukuran ketiga parameter kualitas air tambak pada Firebase dan aplikasi pada waktu yang sama atau secara *real-time* dan uji coba terhadap fitur *alert* yang disisipkan pada aplikasi.

### a. Uji Coba pada NodeMCU

Pengujian pada NodeMCU adalah uji coba terhadap setiap sensor yang tersambung kepada NodeMCU. Ujicoba dilakukan pada 3 (tiga) kondisi berbeda, yang secara umum dapat dibedakan berdasarkan suhu air, yaitu pada kondisi air panas, air dingin, dan air tidak panas maupun dingin. Hasil yang

diperoleh dari ujicoba pada NodeMCU diperlihatkan pada Tabel 1. Hasil pengujian ini divalidasi dengan membandingkan hasil pengukuran suhu yang oleh NodeMCU dengan suhu riil yang diukur menggunakan termometer. Di sisi lain, validasi terhadap hasil pengukuran parameter TDS dan pH tidak dapat dilakukan, karena alat yang digunakan cukup mahal.

### b. Uji Coba pada *Real-time Database*

Pengujian pada *real-time database* adalah pengujian terhadap pengiriman data dari NodeMCU ke Firebase. Pengujian dilakukan pada 5 (lima) waktu berbeda di lokasi tambak udang, yaitu tanggal 6 Agustus 2023 pukul 07:00, 12:00, 17:00, 07:00, dan 12:00 Pada kondisi cuaca yang terang. Hasil yang diperoleh dari ujicoba pada *real-time database* diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Coba NodeMCU

Percobaan Ke-	Kondisi Sensor			
	Perlakuan	Suhu	TDS	pH
1	Dimasukan ke dalam air dingin	25.00	367	8
2	Dimasukan ke dalam air panas	31.00	430	7
3	Dimasukan ke dalam air yang tidak panas maupun dingin	29.00	390	7

Tabel 2. Hasil Uji Coba *Real-time Database*

Percobaan Ke-	Data pada LCD			Data pada Firebase			Hasil
	pH	Suhu	TDS	pH	Suhu	TDS	
1	7	27.00	378	7	27	378	Terkirim
2	8	30.00	380	8	30	380	Terkirim
3	8	28.00	400	8	28	400	Terkirim
4	7	26.00	398	7	26	398	Terkirim
5	7	29.00	378	7	29	378	Terkirim

c. Uji Coba pada *Real-time* Aplikasi

Pengujian pada *real-time* aplikasi adalah uji coba yang dilakukan untuk melihat kesesuaian data yang diterima oleh aplikasi terhadap data yang diterima dari NodeMCU oleh Firebase. Ujicoba ini dapat dilihat pada Tabel 3, dilakukan berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa data yang terkirim ke aplikasi memiliki kesesuaian dengan data yang tercatat pada Firebase secara *real-time* pada kelima percobaan yang telah dilakukan. Gambar 7 menunjukkan perbandingan tampilan hasil pengukuran ketiga parameter air tambak pada

Firebase dan aplikasi pada waktu yang sama.

d. Pengujian *Alert* (Peringatan) Pada Aplikasi

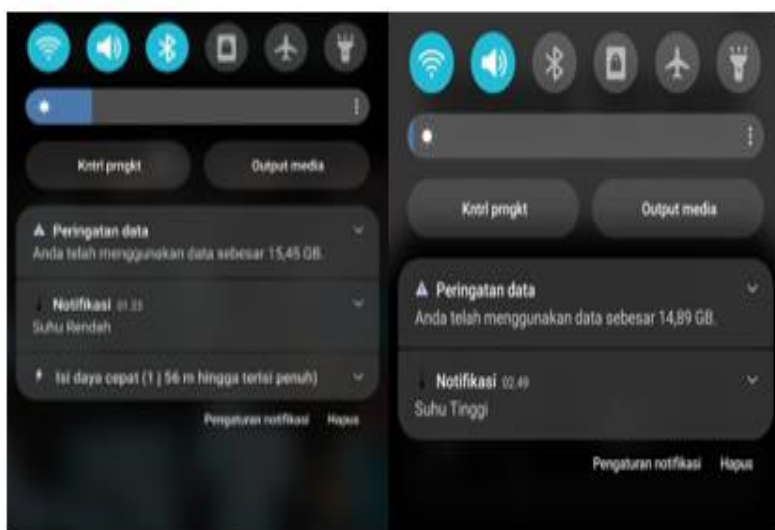
Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi *alert* sudah dapat memberikan peringatan pada aplikasi saat suhu air melebihi 30° C atau kurang dari 28° C. Gambar 8 menunjukkan pengujian fitur *alert* terhadap parameter suhu yang ditanamkan pada aplikasi. Pada Gambar 8, dapat dilihat bahwa notifikasi muncul pada *smartphone user* baik saat suhu terlalu rendah, di bawah 28° C, maupun saat suhu terlalu tinggi, di atas 30° C, ditandai dengan text notifikasi berturut-turut bertuliskan “Suhu Rendah” dan “Suhu Tinggi”.

Tabel 3. Hasil Uji Coba *Real-time* Aplikasi

Percobaan Ke-	Data pada Aplikasi			Data pada Firebase			Hasil
	pH	Suhu	TDS	pH	Suhu	TDS	
1	7	27	378	7	27	378	Terkirim
2	8	30	380	8	30	380	Terkirim
3	8	28	400	8	28	400	Terkirim
4	7	26	398	7	26	398	Terkirim
5	7	29	378	7	29	378	Terkirim



Gambar 7. Tampilan Hasil Pengukuran Ketiga Parameter Pada Firebase dan Aplikasi



Gambar 8. Pengujian Fitur *Alert* Suhu pada Aplikasi

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa alat monitoring yang terintegrasi dengan aplikasi Android minimum versi 5.0 telah bekerja dengan baik. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa aplikasi memberikan pembacaan sensor yang baik, yaitu secara *real-time* dan sesuai dengan pengukuran oleh sensor pada alat yang dipasang pada tambak udang Vaname. Aplikasi ini menghasilkan 1 halaman utama yang didahului oleh kemunculan *splash screen* dan berisi subhalaman tentang aplikasi dan keterangan. Pengujian dilakukan terhadap 3 aspek, yaitu pengujian perangkat keras, keterhubungan alat dengan Firebase, dan keterhubungan Firebase dengan aplikasi. *Alert* suhu yang menjadi salah satu fitur dalam

aplikasi dapat dengan tepat memberikan notifikasi kepada pengguna saat kondisi kualitas air memburuk.

Dari hasil penelitian ini masih dimungkinkan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Dalam penelitian ini dibatasi dengan pengukuran pH, suhu, dan salinitas air, Penelitian lebih lanjut dapat ditambahkan parameter kualitas air lainnya, seperti kekeruhan air dan kadar oksigen yang mempengaruhi kualitas air tambak udang. Penambahan terhadap fitur yang ada pada aplikasi juga dapat dilakukan agar lebih bervariasi dan *user friendly*, diantaranya seperti fitur *alert* untuk parameter selain suhu, yaitu *alert* pH, *alert* salinitas, dan lain-lain. Fitur lainnya yang dapat ditambahkan adalah tampilan login, serta fitur untuk melihat riwayat data dan tren dari parameter-parameter yang diukur.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Lasabuda, "Regional Development In Coastal And Ocean In Archipelago Perspective of The Republic of Indonesia," *Jurnal Ilmiah Platax*, vol. 1, no. 2, hal. 92–101, 2013.
- [2] A. A. Awanis, S. B. Prayitno, dan V. E. Herawati, "Kajian Kesesuaian Lahan Tambak Udang Vaname Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Desa Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kendal, Jawa Tengah," *Buletin Oseanografi Marina (Buloma)*, vol. 6, no. 2, Nov., hal. 102-109, 2017.
- [3] DJPB Perikanan, Kementrian Kelautan. *Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) di Tambak Milenial Millenial Shrimp Farming (MSF)*, 2021.
- [4] Supriatna, M. Mahmudi, M. Musa, dan Kusriani, "Hubungan pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*)," *Journal of Fisheries and Marine Research*, vol. 4, no.3, hal. 368-374, 2020.
- [5] A. Sahrijanna dan Sahabuddin, "Kajian kualitas air pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus Vannamei*) dengan sistem pergiliran pakan di tambak intensif," *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 2014, hal. 329-336.
- [6] H. Muslim dan M. Nahar, "Sistem Pemantauan dan Pengendalian pH Air Berbasis IoT Menggunakan Platform Arduino," *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, vol. 7, no.1, hal. 65-70, 2020.
- [7] N. Agustian, S. Arif, dan R. Herfia, "Aplikasi Pendeteksi Kualitas Air Menggunakan Turbidity Sensor dan Arduino Berbasis Web Mobile," *JOUTICA*, vol. 5, no.1, hal. 316-320, 2020.
- [8] F. Chuzaini dan Dzulkiifli, "IoT Monitoring Kualitas Air Dengan Menggunakan Sensor Suhu, pH, dan Total Dissolved Solids (TDS)," *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, vol. 11, no. 3, hal. 46-56, 2022.
- [9] T.K.Y. Yudhis dan Kusriani, "Sistem Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Perikanan Berbasis IoT dan Manajemen Data," *Citec Journal*, vol. 6, no. 2, hal. 153-164, 2019.
- [10] T. P. WWF Indonesia dan M. Idham, "BMP Budidaya Udang Vannamei Tambak Semi Intensif dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)." *Jurnal Akuakultur Indonesia*, vol.22, hal. 1–22, 2014.
- [11] A. S. Lubis dan R. Elly, "Sistem Monitoring Jarak Jauh Pada Suhu Kolam Ikan Nila Bangkok Memanfaatkan Internet of Things (IOT) Berbasis NODEMCU ESP8266," *JUTSI: Jurnal Teknologi dan Sistem*

- Informasi*, vol. 1, no. 1, hal. 1-8, 2021.
- [12] S. A. Mohamad dan L. Ulinuha, “Perancangan Aplikasi Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Nila Berbasis IoT Menggunakan Android Studio,” *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, vol.11, no.2, hal. 175-183, 2022.
- [13] G. A. Pauzi, M. A. Syafira, A. Surtono, dan A. Supriyanto, “Aplikasi IoT sistem monitoring kualitas air tambak udang menggunakan aplikasi Blynk berbasis Arduino Uno,” *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, vol. 5, no. 2, hal. 1-8, 2017.
- [14] P. Kusrinia, G. Wirantob, I. Syamsub, dan L. Hasanah, “Sistem Monitoring Online Kualitas Air Akuakultur untuk Tambak Udang Menggunakan Aplikasi Berbasis Android,” *Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi*, vol. 16, no.2, Des., hal. 25-32, 2016.