

**RANCANG BANGUN *FRONT-END MOBILE PLATFORM* IOT (STUDI KASUS :  
SISTEM INFORMASI MONITORING KUALITAS AIR DI POKDAKAN BINTANG  
ROSELA JAYA, PRINGSEWU)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Milano Sheva Wibowo**

**2115061052**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**RANCANG BANGUN *FRONT-END MOBILE PLATFORM* IOT (STUDI KASUS :  
SISTEM INFORMASI MONITORING KUALITAS AIR DI POKDAKAN BINTANG  
ROSELA JAYA, PRINGSEWU)**

**Oleh**

**Milano Sheva Wibowo**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Program Studi Teknik Infomatika  
Fakultas Teknik Univesitas lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN *FRONT-END MOBILE PLATFORM* IOT (STUDI KASUS : SISTEM INFORMASI MONITORING KUALITAS AIR DI POKDAKAN BINTANG ROSELA JAYA, PRINGSEWU)**

**Oleh**

**MILANO SHEVA WIBOWO**

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan pengaruh besar dalam peningkatan efisiensi monitoring pada sektor budidaya ikan, khususnya dalam pengelolaan kualitas air kolam. Pokdakan Bintang Rosela Jaya di Pringsewu merupakan salah satu kelompok pembudidaya ikan yang masih melakukan pemantauan kualitas air secara manual, sehingga memiliki potensi keterlambatan dalam mendapatkan informasi terkait kolam yang di budidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta membangun front-end aplikasi mobile berbasis IoT yang mampu menampilkan data kualitas air secara real-time guna mendukung kegiatan pemantauan kolam budidaya ikan yang lebih efektif dan efisien. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini sendiri merupakan pendekatan User Centered Design (UCD), dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan juga keberhasilan budidaya ikan di Pokdakan Bintang Rosela Jaya.

**Kata kunci:** *Internet of Things, monitoring kualitas air, aplikasi mobile, React Native, User Centered Design, ikan lele.*

## **ABSTRACT**

### **RANCANG BANGUN *FRONT-END MOBILE PLATFORM* IOT (STUDI KASUS : SISTEM INFORMASI MONITORING KUALITAS AIR DI POKDAKAN BINTANG ROSELA JAYA, PRINGSEWU)**

*By*

**MILANO SHEVA WIBOWO**

The development of Internet of Things (IoT) technology has had a significant impact on improving monitoring efficiency in the aquaculture sector, particularly in managing pond water quality. Pokdakan Bintang Rosela Jaya in Pringsewu is one of the fish farming groups that still conducts water quality monitoring manually, which creates the potential for delays in obtaining critical information related to the cultivated ponds. This study aims to design and develop a mobile front-end application based on IoT that is capable of displaying water quality data in real time to support more effective and efficient monitoring activities in fish farming ponds. The method used in this system development is the User Centered Design (UCD) approach. Through this research, it is expected that the proposed solution can enhance productivity and improve the success rate of aquaculture practices at Pokdakan Bintang Rosela Jaya, particularly in catfish farming.

**Keywords:** *Internet of Things, water quality monitoring, mobile application, React Native, User Centered Design, catfish farming.*

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN *FRONT-END*  
*MOBILE PLATFORM* IOT (STUDI KASUS)  
: SISTEM INFORMASI MONITORING  
KUALITAS AIR DI POKDAKAN  
BINTANG ROSELA JAYA, PRINGSEWU)

Nama Mahasiswa : MILANO SHEVA WIBOWO

Nomor Pokok Mahasiswa : 2115061052

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknik



**MENYETUJUI**  
1. Komisi Pembimbing

**Wahyu Eko Sulistiono, S.T., M.Sc.**  
NIP. 197412012001121001

**Deny Budiyanoto, S.Kom., M.T**  
NIP. 199112082019031011

2. Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik  
Elektro**

**Herlinawati, S.T., M.T.**  
NIP. 197103141999032001


**Ketua Program Studi  
Teknik Informatika**


**Yessi Mulyani, S.T., M.T.**  
NIP. 197312262000121001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : Wahyu Eko Sulistiono, S.T., M.Sc. 

Sekretaris : Deny Budiyanto, S.Kom., M.T. 

Penguji : Mona Arif Muda, S.T., M.T. 



2. Dekan Fakultas Teknik

  
Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T.  
NIP. 196310302000031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 April 2026

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Rancang bangun front-end Mobile Platform IoT (Studi Kasus Pokdakan Bintang Rosela Jaya, Pringsewu)” sepenuhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, saya siap menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 10 Mei 2026

Penulis,



Milano Sheva Wibowo

NPM. 2115061052

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Metro pada tanggal 7 Juli 2003. Sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Hastomi Wibowo dan Ibu Ida Fitriana Penulis menyelesaikan Pendidikan formal sekolah disekolah SDIT Putradarma Islamic School dan lulus pada tahun 2015, kemudian dilanjutkan ke SMPN 5 Tambun Selatan dan lulus pada tahun 2018, kemudian penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 8 Tambun Selatan pada tahun 2021. Pada tahun 2021 pula penulis telah diterima sebagai Mahasiswa baru fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, dan Prodi Teknik Informatika Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Dalam masa perkuliahan, penulis cukup aktif mengikuti beberapa kegiatan yaitu :

1. Mengikuti kegiatan studi independen bersertifikat melalui kementrian Pendidikan dan budaya
2. Menjadi anggota himpunan Mahasiswa Teknik Elektro pada tahun 2022-2024
3. Menjadi kepala divisi media informasi himpunan mahasiswa Teknik Elektro pada tahun 2023-2024

## **MOTTO**

“Berbuat baiklah kepada siapapun maka kebaikan itu akan datang kembali kepadamu”

**(Ayah Dari Penulis)**

“Manusia tidak perlu takut akan hal-hal yang tidak diketahui, kalau mereka sanggup meraih apa yang mereka butuhkan dan inginkan. Kisah-kisah hidup kita dan sejarah dunia ini ditulis oleh tangan yang sama”

**(Paulo Coelho)**

“Lebih baik sekarang daripada tidak sama sekali”

**(Penulis)**

## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua tercinta, yang telah menjadi sumber kekuatan, kasih sayang, dan doa dalam setiap langkah hidup saya.

Keluarga besar yang selalu memberi semangat dan dukungan tanpa henti. Sahabat-sahabat seperjuangan yang senantiasa hadir dalam suka dan duka.

Serta almamater kebanggaan, Universitas Lampung, tempat saya menimba ilmu dan pengalaman berharga.

## SANWANCANA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Layanan Backend Berbasis Flask Untuk Aplikasi Android Deteksi Penyakit Daun Dan Jenis Durian Menggunakan Digital Ocean Dengan Metode Kanban” dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi, baik dalam bentuk moril maupun materil. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ketulusan, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta beserta keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis, baik secara moril maupun spiritual, sehingga penulis mampu menyelesaikan studi dan penelitian ini dengan penuh semangat.;
2. Bapak Dr. Hi. Ahmad Herison, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.;
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.;
4. Ibu Yessi Mulyani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Lampung, yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, serta dorongan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.;
5. Bapak Ir. Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I., IPM, selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan bimbingan, perhatian, serta motivasi selama penulis menjalani masa perkuliahan.
6. Bapak Wahyu Eko Sulistiono, S.T.,M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama, yang dengan sabar, telaten, dan penuh perhatian telah memberikan arahan, masukan, serta ilmu yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Bapak Deny Budiyanto, S.Kom.,M.T selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, serta dukungan dalam penyempurnaan penelitian ini.;

8. Bapak **Mona** Arif Muda, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi penyempurnaan hasil penelitian ini.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Lampung, yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.;
10. Rekan satu tim penelitian, Muhamad Adil Hidayat, Bill Valentinov, dan Halimah Mufita atas kerja sama yang solid, semangat kebersamaan, serta kontribusinya dalam pengembangan Aplikasi IoT Bridge ini.;
11. Kepada nama-nama ini : Muhamad Adil Hidayat, Brilian Wahyu Hidayat, Chairunissa Adistiaputri, Hazel Fathoni Friandra, Arbian Alex Pritama dan Chandra Resky yang memberi bantuan dan dukungan dalam mengerjakan skripsi ini.;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian di bidang Rekayasa Perangkat Lunak dan komputasi *Front-end*. Penulis juga berharap seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini senantiasa mendapatkan limpahan rahmat dan balasan kebaikan dari Allah SWT.

Bandar Lampung, 14 April 2026

Penulis,

Milano Sheva Wibowo  
NPM. 2115061052

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>III</b>
<b>.....</b>	<b>IV</b>
<b>.....</b>	<b>V</b>
<b>.....</b>	<b>VI</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>VII</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>VIII</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>IX</b>
<b>SANWANCANA.....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>XII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XV</b>
<b>I . PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Batasan masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>5</b>
<b>II . TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Landasan Teori.....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Internet of Things .....	7
2.1.2 Sistem Informasi .....	7

2.1.3 Mobile Apps .....	8
2.1.4 React Native .....	8
2.1.5 Expo .....	8
2.1.6 NodeJs .....	9
2.1.7 REST-API.....	9
2.1.8 Websocket .....	10
2.1.9 SDLC .....	10
2.1.10 Metodologi Scrum.....	11
2.1.11 Trello .....	13
2.1.12 Visual Studio Code.....	13
<b>2.2 Penelitian Terkait .....</b>	<b>14</b>
<b>III . METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Waktu dan Lokasi .....</b>	<b>21</b>
3.1.1 Waktu .....	21
3.1.2 Lokasi.....	22
<b>3.2 Alat dan Bahan .....</b>	<b>22</b>
3.2.1 Alat .....	22
3.2.2 Bahan .....	23
3.2.3 Spesifikasi Kebutuhan Pengguna.....	26
<b>3.3 Metode Penelitian.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Kondisi saat ini .....</b>	<b>28</b>
<b>3.5 Tahapan Penelitian.....</b>	<b>33</b>
3.5.1 Tahapan Analisis Kebutuhan.....	34
3.5.2 Tahapan Pengembangan Sistem .....	42
<b>V . KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>48</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Standar Implementasi Websocket.....	10
Gambar 2. 2 SDLC diagram [14] .....	11
Gambar 2. 3 Tahapan Metode Scrum [14] .....	12
Gambar 2. 4 Perangkat monitoring kualitas air di Pokdakan Bintang Rosela Jaya .	29
Gambar 2. 5 Tampilan halaman Blynk sistem informasi monitoring kualitas air ....	30
Gambar 2. 6 Tampilan halaman Blynk sistem informasi monitoring kualitas air ....	31
Gambar 2. 7 Tampilan Blynk jika tidak berlangganan .....	31
Gambar 3. 1 Diagram Keseluruhan Alur Pengembangan Sistem.....	33
Gambar 3. 2 Diagram Keseluruhan Pengembangan sistem .....	35
Gambar 3. 3 Use case diagram Organisasi .....	36
Gambar 3. 4 Activity Diagram Registrasi .....	38
Gambar 3. 5 Activity diagram Login.....	39
Gambar 3. 6 Activity diagram memperbarui data profil pengguna.....	40
Gambar 3. 7 Activity diagram membuat organisasi .....	41
Gambar 3. 8 Activity diagram melihat data.....	42
Gambar 3. 9 Tampilan utama antarmuka.....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian .....	21
Tabel 3. 2 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	22
Tabel 3. 3 Tim Scrum .....	27
Tabel 3. 4 Tim Pengembangan Proyek. ....	34
Tabel 3. 5 backlog.....	43

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penerapan *Internet of Things* sendiri mulai dilakukan pada Pokdakan Bintang Rosela Jaya. Pokdakan Bintang Rosela Jaya itu sendiri merupakan sekelompok budidaya ikan yang bertempat di Desa Patoman, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu. Pokdakan Bintang Rosela Jaya sendiri berdiri pada tahun 2019 yang dimana memiliki anggota yaitu para warga desa Patoman yang memiliki minat yang sama dalam pembudidayaan ikan. Saat ini Pokdakan Bintang Rosela Jaya memiliki fokus kepada pembenihan ikan air tawar yaitu ikan Lele, hal ini dikarenakan ikan Lele merupakan jenis ikan yang relatif mudah dalam perawatannya, serta memiliki target pasar yang stabil dengan menawarkan harga yang terjangkau. Budidaya ikan Lele sendiri termasuk sederhana, dikarenakan daya tahan tubuh ikan Lele yang baik serta tidak mudah stres. Namun, produktivitas serta keberhasilan budidaya ikan Lele juga sangat dipengaruhi dengan kualitas air di dalam kolam. Kualitas air kolam yang buruk dan tidak sesuai dengan standar pengembangan budidaya ikan Lele akan berdampak pada kesehatan ikan serta dapat menyebabkan kegagalan panen. Kualitas air adalah salah satu aspek penting yang harus dijaga pada budidaya ikan. Pada budidaya ikan lele, suhu dan pH air sangatlah berpengaruh untuk kelangsungan hidup ikan lele. Budidaya ikan lele di Indonesia masih banyak masyarakat yang tidak memiliki parameter alat untuk mengecek pH air dan suhu air secara akurat. Dengan IoT maka dapat membantu dalam proses budidaya lele dengan cara mengirimkan data pembacaan sensor pH dan suhu air secara terus menerus dalam rentang waktu tertentu secara otomatis ke dalam *device* yang digunakan oleh pembudidaya.

Setelah melakukan observasi, Pokdakan Bintang Rosela Jaya masih menggunakan metode manual dalam memonitoring kualitas air pada setiap kolam. Metode yang dilakukan secara manual ini sangat memakan waktu yang cukup banyak, serta tenaga yang kurang efektif dalam memberikan informasi secara *real-time*. Saat terjadinya perubahan cuaca secara mendadak yang menyebabkan perubahan kualitas air secara drastis, para pembudidaya ini sering terlambat untuk melakukan tindakan pencegahan. Hal ini dapat menyebabkan kerugian finansial akibat penurunan kualitas hasil panen bahkan kematian secara masal dari kolam.

Berdasarkan hasil observasi tersebut, maka diperlukan sebuah sistem informasi monitoring kualitas air untuk mempercepat pemberian informasi mengenai kualitas air secara *real-time*, agar pada saat terjadi perubahan drastis pada kondisi kualitas air dapat dilakukan tindakan pencegahan secara tepat dan cepat. Untuk saat ini telah dibangun teknologi *Internet of Things* (IoT) pada empat kolam yang terdapat pada Pokdakan Bintang Rosela Jaya. Teknologi yang *Internet of Things* yang memungkinkan untuk beberapa perangkat seperti sensor kualitas air, suhu air, gas amonia, pH air, serta konsentrasi padatan terlarut dalam air, dapat mengumpulkan data secara otomatis dan mengirimkannya ke *platform* berbasis internet yang dapat diakses secara penuh oleh para pengelola budidaya ikan.

Untuk saat ini sistem tersebut masih menggunakan sistem HTTP untuk transfer data dan terhubung ke Blynk atau sebuah *platform* pihak ketiga. Penggunaan *platform* Blynk ini sendiri memiliki beberapa kekurangan yaitu, keterbatasan dalam kostumisasi, hal ini dikarenakan *platform* Blynk memang dirancang sebagai *platform* IoT secara umum, sehingga antarmuka penggunaan tidak sepenuhnya dapat disesuaikan dengan kebutuhan secara spesifik pengguna. Blynk menggunakan model bisnis berbasis langganan, sehingga harus berlangganan dengan cara membayar. Apabila tidak menggunakan versi berbayar, Blynk sendiri memiliki beberapa batasan seperti memiliki batasan jumlah perangkat yang dihubungkan dalam satu akun, widget yang bahkan frekuensi pengiriman data secara terbatas. Apabila *server* Blynk mengalami sebuah gangguan atau bahkan layanan dihentikan, maka pengguna tidak dapat mengakses data yang telah terhubung pada alat IoT yang telah dibuat. Bahkan dari segi pengguna tidak memiliki kendali penuh atas data tersebut.

Melihat berbagai permasalahan yang dialami oleh para pembudidaya lokal, diperlukan suatu solusi yang lebih tepat guna serta ekonomis untuk mengatasi tantangan dalam kegiatan budidaya ikan. Penelitian ini mengusulkan perancangan dan pembangunan suatu sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang untuk mendukung kebutuhan budidaya berskala lokal, terutama dengan mempertimbangkan kondisi di Indonesia. Sistem ini akan mengintegrasikan berbagai jenis sensor kualitas air, seperti sensor pH, suhu, dan oksigen terlarut, serta perangkat lain yang relevan untuk pemantauan kolam ikan.

Data yang diperoleh dari sensor akan dikirim secara langsung (*real-time*) ke *server* pusat untuk kemudian diolah dan disajikan dalam bentuk informasi yang mudah dipahami oleh pengguna. Secara keseluruhan, sistem ini mencakup komponen perangkat keras (*hardware IoT*), sistem manajemen data berbasis *cloud* atau *server*, serta antarmuka pengguna yang dirancang agar mudah diakses. Dengan sistem yang terintegrasi ini, diharapkan para pembudidaya dapat memantau kondisi kolam secara lebih efisien, sehingga mampu meningkatkan produktivitas serta efektivitas dalam proses budidaya.[1]

Sebagai komponen integral dari sistem secara keseluruhan, penelitian ini turut merancang dan mengembangkan sebuah *platform mobile* yang berfungsi sebagai antarmuka utama bagi pengguna, khususnya ditujukan untuk para pembudidaya ikan di tingkat lokal. Aplikasi *mobile* ini dirancang dengan tampilan antarmuka yang sederhana, mudah dipahami, dan intuitif, sehingga dapat dioperasikan dengan baik bahkan oleh pengguna yang memiliki keterbatasan dalam literasi digital.

Melalui aplikasi ini, data yang diambil secara *real-time* dari berbagai sensor kualitas air yang telah dipasang pada kolam budidaya seperti sensor pH, suhu, dan kadar oksigen akan ditampilkan dalam format visual yang informatif dan mudah dibaca. Penyajian informasi ini memungkinkan pengguna untuk mengambil keputusan dengan cepat dan tepat berdasarkan kondisi aktual yang terpantau.

Dengan adanya *platform mobile* ini, diharapkan para pembudidaya dapat melakukan pemantauan terhadap kolam ikan mereka secara fleksibel kapan pun dan di mana pun. Selain itu, *platform* ini juga memiliki potensi untuk diperluas penggunaannya sebagai solusi digital bagi kelompok pembudidaya lainnya di berbagai wilayah Indonesia, sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan ketahanan pangan serta pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal melalui inovasi teknologi dalam bidang akuakultur.[1]

Seiring berkembangnya berbagai kegiatan penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat yang mengaplikasikan teknologi IoT, maka diperlukan *platform IoT* yang mudah dan murah untuk mendapatkan hasil yang diinginkan oleh pengguna *platform* ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah aplikasi *mobile platform Internet of Things* (IoT) yang dapat memberikan informasi dengan menggunakan data secara *real-time* dan data tidak *real-time* dari sensor IoT yang digunakan?
2. Bagaimana mengevaluasi antarmuka tampilan pengguna aplikasi *mobile platform Internet of Things* (IoT) agar *User-Friendly* sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakan *platform* tersebut?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang serta membangun sebuah *platform Internet of Things (IoT)* pada bagian *front-end Mobile* yang dapat menyajikan serta mengelola data secara *real-time* dan juga tidak secara *real-time* dari beberapa data yang dihasilkan dari sensor IoT yang digunakan kedalam bentuk grafik ataupun tabel sehingga pengguna dapat dengan mudah mendapatkan informasi serta dapat mengelola data dengan tepat dan sesuai dengan keinginan pengguna.
2. Mengevaluasi kemudahan user dalam penggunaan sistem IoT Bridge. Hal ini mencakup penilaian serta kenyamanan dalam penggunaan fitur yang terdapat pada sistem ini, dengan adanya tujuan dalam melakukan sebuah evaluasi ini guna meningkatkan kualitas sistem yang dibuat.

## 1.4 Batasan masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan dan pembangunan pada sistem hanya berfokus pada bagian *front-end mobile*.
2. Pengembang sistem melakukan publikasi dengan cara memanfaatkan layanan google playstore.
3. Penelitian yang dilakukan berdasarkan studi kasus yang terjadi pada kelompok budidaya Ikan Bintang Rosela Jaya yang bertempat di Kabupaten Pringsewu untuk memonitoring kualitas air pada kolam budidaya.

4. Penelitian ini tidak mencakup *back-end*, pengembangan website serta *hardware* dari perangkat sensor IoT yang digunakan.
5. *Platform* yang dikembangkan hanya berfokus pada monitoring dengan menyajikan data dalam bentuk grafik ataupun tabel dan tidak mencakup pada fitur pengendalian otomatis.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan sebuah solusi dengan teknologi berupa *platform* IoT yang lebih terjangkau dan dapat digunakan dengan mudah oleh masyarakat
2. Membantu organisasi terkait (Pokdakan Bintang Rosela Jaya, Kabupaten Pringsewu) dalam melakukan pemantauan kualitas air pada setiap kolam ikan yang menggunakan perangkat *Internet of Things* (IoT).
3. Sebagai sebuah referensi dalam pengembangan *platform Internet of Things* (IoT)

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab agar mudah diuraikan, antara lain :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini memuat latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah penelitian, batasan masalah penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memuat tentang landasan teori seperti *mobile apps*, *Internet of Things* (IoT), sistem informasi, ReactNative, REST-API, Websocket, Visual Studio Code, Metodologi Agile Scrum, Trello,

Expo, NodeJs dan memuat tentang kondisi saat ini serta penelitian terdahulu.

**BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memuat terkait waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat penelitian, metode penelitian dan tahapan penelitian.

**BAB IV: HASIL DAN PEMABAHASAN**

Bab ini memuat pembahasan terkait hasil serta pembahasan yang diperoleh selama melakukan penelitian.

**BAB V : PENUTUP**

Bab ini memuat kesimpulan serta saran dari penelitian yang telah dilakukan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Landasan Teori

#### 2.1.1 Internet of Things

*Internet of Things (IoT)* dirancang untuk menghubungkan beberapa perangkat (yang dilengkapi dengan sensor serta aktuator) ke Internet. *Internet of Things (IoT)* bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia dengan cara menciptakan sebuah lingkungan yang diharapkan dapat terhubung secara digital dengan menggunakan sensor dan perangkat yang saling terhubung, sehingga tidak perlu dilakukan secara manual dan dapat terotomatisasi dengan baik.[2] *Internet of Things* juga merupakan sebuah paradigma baru yang secara cepat dapat meluas dalam sebuah skenario *Wireless communication modern*. IoT juga dapat mengubah beberapa objek tradisional menjadi sebuah objek yang cerdas, dengan cara mengeksploitasi teknologi mendasarinya seperti komputasi, perangkat *embedded*, teknologi komunikasi, jaringan sensor, protokol dan aplikasi *internet*. [3]

#### 2.1.2 Sistem Informasi

Sebuah sistem informasi dibuat serta dibangun dengan baik memiliki tujuan agar dapat meningkatkan produktivitas, menghilangkan kegiatan yang tidak memiliki manfaat, meningkatkan kualitas layanan kepada pengguna, mengkoordinasikan dalam sebuah perusahaan dan meningkatkan kebijakan dalam sebuah manajemen perusahaan. Sistem informasi yang baik juga dapat digunakan tidak hanya untuk menyimpan data secara elektronik saja, akan tetapi harus dapat mendukung sebuah proses analisis yang dibutuhkan oleh manajemen perusahaan, dikarenakan adanya laporan yang telah tersaji dengan cepat dan setiap saat dapat diakses secara penuh, maka beberapa pengambilan keputusan pun dapat lebih cepat serta tepat ada dinamika pasar yang ada. [4]

### 2.1.3 Mobile Apps

*Mobile apps* atau aplikasi seluler terdiri dari beberapa perangkat lunak atau sebuah program yang berjalan pada perangkat seluler serta melakukan tugas tertentu untuk penggunanya. Aplikasi seluler juga merupakan sebuah segmen teknologi informasi serta komunikasi global yang berkembang secara pesat. *Mobile apps* atau aplikasi seluler yang baik adalah sebuah aplikasi yang memudahkan *user* dalam menjalankan aplikasi tersebut seperti mudah digunakan, *user friendly*, murah, serta dapat dijalankan di sebagian besar ponsel seperti ponsel dari *high-end* hingga *low-end*. [5]

### 2.1.4 React Native

React Native merupakan sebuah kerangka kerja aplikasi seluler yang berbasis JavaScript yang banyak digunakan. React Native juga dapat memungkinkan kita untuk membangun sebuah aplikasi baik itu IOS dan Android. Kerangka kerja ini juga dapat memungkinkan kita membangun aplikasi *cross platform* dengan menggunakan basis kode yang sama. React native menjadi sebuah alat pengembangan seluler teratas. React native juga mendukung beberapa aplikasi media sosial seperti Instagram, Facebook dan lainnya. Pada fokusnya React Native tidak menjadikan *browser* menjadi target utamanya melainkan *platform* seluler yang menjadi fokus dari React Native itu sendiri. Dengan kata lain, pengembang *web* kini dapat membuat aplikasi seluler dengan tampilan dan nuansa yang benar-benar "asli", dan mereka dapat melakukannya dari kemudahan pustaka JavaScript [6]. *Framework* React Native memiliki beberapa komponen bagi platform IOS dan Android untuk membuat aplikasi *mobile* dengan tampilan yang seperti native. Dengan menggunakan *framework* React Native ini akan dapat merender User Interface untuk platform IOS dan Android. React Native ini merupakan *framework open source*, yang kompatibel dengan beberapa *platform* lain seperti Windows atau tvOS dalam waktu dekat. [7]

### 2.1.5 Expo

Expo merupakan sebuah set SDK tools, *library* dan juga *services* yang digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis react native. Pada dasarnya Expo dan react

native adalah dua hal yang sama dalam penulisan kode program, akan tetapi pada Expo memiliki kecepatan yang lebih cepat dikarenakan beberapa *tools*, *library*, dan juga *service* atau layanan yang sudah disediakan oleh Expo itu sendiri. Expo telah menyajikan struktur koding yang simpel, serta terdapat *library* dan *file extension* yang di dapat pada github yang cukup lengkap, mode debug dapat langsung dijalankan pada *device* expo itu sendiri.[8]

### 2.1.6 NodeJs

NodeJs merupakan sebuah perangkat lunak yang di desain untuk tujuan pengembangan aplikasi berbasis *website* dan ditulis dengan sintaks bahasa pemrograman JavaScript. Bila selama ini kita mengenal JavaScript sebagai bahasa pemrograman yang telah berjalan pada *client* atau *browser* saja, maka Node.js ini ada untuk dapat melengkapi peran JavaScript sehingga dapat berlaku untuk bahasa pemrograman yang telah berjalan di sisi *server*. Node.js dapat berjalan pada OS seperti Windows, Mac OS, dan Linux tanpa perlu mengalami perubahan kode dalam setiap OS nya. Node.js ini juga memiliki pustaka *server* HTTP sendiri, yang berarti Node.js memungkinkan untuk menjalankan sebuah *server website* tanpa perlu menggunakan program *website* seperti Apache ataupun Nginx.

Untuk perilsan pada Node.js ini dibagi menjadi 3 fase yaitu *Current*, *Long Term Support*, dan yang terakhir *Maintenance*.[9]

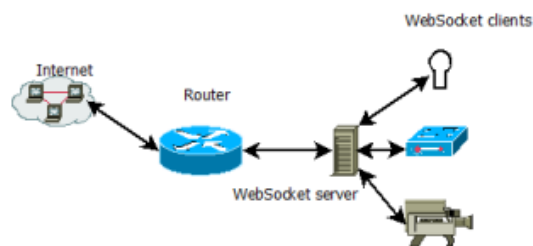
### 2.1.7 REST-API

REST API merupakan singkatan dari *Representational State Transfer* API yang merupakan sebuah standar dalam sebuah arsitektur komunikasi yang berbasiskan *website*. REST API digunakan sebagai mekanisme integrasi aplikasi utama menggunakan *internet*. Pembuatan dan pemeliharaan dokumentasi API REST dengan contoh penggunaan dapat menjadi proses yang mahal karena sebagian besar alat dokumentasi API tidak mendukung contoh penggunaan yang efektif. Untuk meningkatkan dokumentasi API, para peneliti telah merekomendasikan untuk memasukkan contoh penggunaan dalam dokumentasi API.[10] REST API

didefinisikan sebagai suatu alat arsitektur yang dirancang pada layanan *web* yang berfokus pada sumber daya sistem seperti transfer & permintaan data menggunakan http.[11]

### 2.1.8 WebSocket

WebSocket merupakan sebuah protokol berbasis *web* yang beroperasi pada satu saluran TCP dan memungkinkan komunikasi dupleks secara penuh. Lain hal dengan protokol MQTT, WebSocket dimulai tanpa menggunakan pendekatan publikasi ataupun berlangganan serta permintaan atau respon, melainkan mengandalkan jabat tangan dari klien *server* untuk memulai sebuah komunikasi, setelah websocket dibuat, koneksi dupleks penuh asinkron antara klien dan *server* akan terbentuk. Sesi ini berlanjut hingga klien dan *server* memutuskan untuk mengakhirinya, yang menandakan berakhirnya kebutuhan komunikasi mereka.[12]

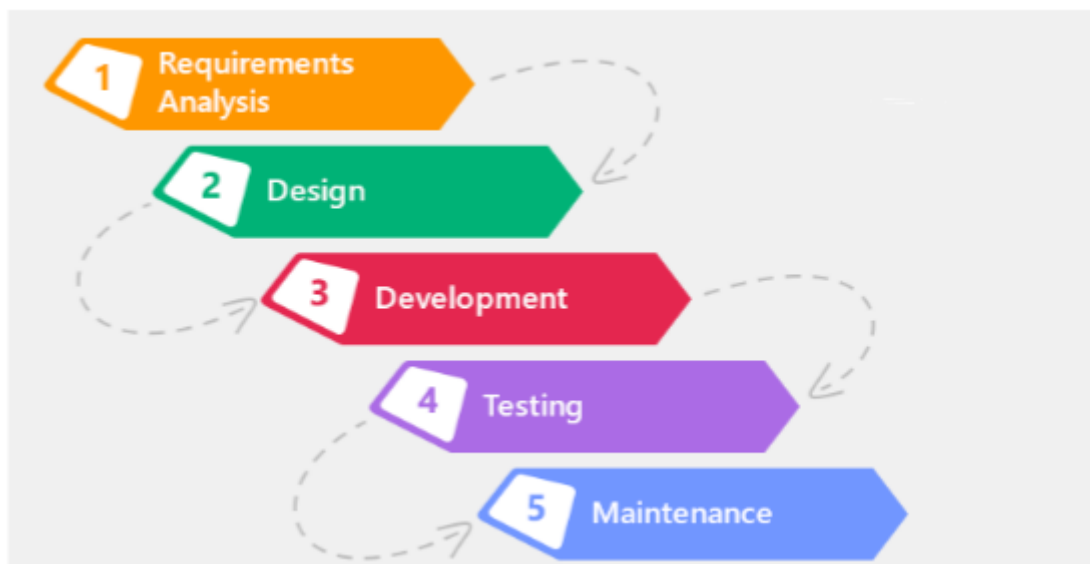


Gambar 2. 1 Standar Implementasi WebSocket

### 2.1.9 SDLC

Metode SDLC (*System Development Life Cycle*). Dalam pembuatan aplikasi, dibutuhkan metode yang bertujuan untuk menyelesaikan beberapa masalah dengan cara yang paling efektif, untuk metode SDLC memiliki persyaratan yang jelas yang tidak akan berubah seiring siklus hidup proyek. Beberapa tahapan meliputi *requirement analysis*, yang dimana langkah identifikasi kebutuhan secara global, setelah itu akan dilanjutkan dengan analisis kebutuhan yang akan dikembangkan pada sebuah proyek. Pada tahapan ini biasanya menghasilkan sebuah desain yang baik sehingga menciptakan sebuah algoritma yang secara rinci yang dapat dikembangkan oleh pengembang, lalu terdapat tahap implementasi. Pada tahapan ini

semua desain yang sudah dibuat terlebih dahulu akan digantikan oleh beberapa kode program, setelah itu terdapat tahapan *integration* dan *testing*, yang dimana pada bagian ini pengembang akan melakukan integrasi dengan beberapa modul yang sebelumnya telah dibuat untuk percobaan atau testing dengan tujuan untuk mengecek terkait aplikasi, apakah sudah berfungsi dengan baik serta mengecek kembali apakah terdapat kesalahan pada aplikasi tersebut saat digunakan, setelah itu terdapat tahap verifikasi, pada bagian ini user akan melakukan pengujian sebuah sistem apakah sudah sesuai harapan pengguna, dan terakhir terdapat tahapan *maintenance*, yang dimana tahapan ini dilakukan untuk tujuan perbaikan pada sistem agar berjalan dengan sesuai kesepakatan pengguna dan pengembang.[13]



Gambar 2. 2 SDLC diagram [14]

### 2.1.10 Metodologi Scrum

Metodologi Agile sendiri merupakan beberapa metode dan juga metodologi yang membantu tim untuk berfikir lebih efektif, bekerja lebih efisien, serta dapat membantu untuk mengambil sebuah keputusan dengan tepat dan lebih baik. Metodologi ini dapat mengatasi beberapa bidang rekayasa perangkat lunak tradisional, diantaranya yaitu manajemen proyek, desain perangkat lunak dan peningkatan proses pengerjaan perangkat lunak. Beberapa metode terdiri dari praktik yang efisien dan juga telah dioptimalisasi agar dapat dengan mudah diadopsi. Untuk

inti dari model agile ini adalah bahwa keseluruhan dari proyek yang dipecah menjadi beberapa rangkaian siklus pengembangan yang singkat. Istilah ini dikenal dengan Iterasi atau *Sprint*. Biasanya dimulai dari 2 minggu hingga 4 minggu sekali pada setiap siklusnya. Tujuan dari Agile ini sendiri adalah bukan semata-mata memberikan sebuah intruksi dan perintah, akan tetapi lebih mendorong agar dapat menghasilkan beberapa inspirasi dan pengaruh agar orang di dalam organisasi dapat memberikan hasil yang terbaik. Scrum merupakan salah satu model dari metodologi Agile dari sebuah manajemen proyek. Scrum dapat digunakan dalam pengembangan system secara keseluruhan, mulai dari pengembangan *system* sebagian maupun pengembangan *system* secara keseluruhan tujuan utama dari Scrum untuk inspect and adapt yang dimana dapat melihat permasalahan yang ada, dan juga dapat melakukan adaptasi terhadap masalah tersebut. Pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan Scrum dapat menekankan dalam pengambilan setiap langkah pada pengembangan perangkat lunak secara singkat. Pada dasarnya Scrum tidak dapat dikaitkan dengan metode lain, itu dikarenakan Scrum sendiri merupakan sebuah kerangka kerja dan bukan metodologi. Scrum lebih menekankan orang-orang yang menjalankan proses pengembangan perangkat lunak itu sendiri dibanding alur tahapan proses perangkat lunak.[15]



Gambar 2. 3 Tahapan Metode Scrum [14]

### 2.1.11 Trello

Trello merupakan sebuah alat kolaborasi dan manajemen proyek berbasis *Web* yang tersedia dalam 3 versi yaitu : *Free*, *Business Class*, dan *Enterprise*. Dalam versi *Business Class* dan *Enterprise*, trello menawarkan beberapa fitur yang telah diperluas. Terdapat beberapa fitur yang tersedia dalam versi gratisnya. Trello dirancang sebagai semacam sebuah papan pengumuman *virtual*. Tempat seseorang dapat menempatkan sebuah pemberitahuan untuk beberapa tugas tertentu serta sebagai tolak ukur utama dalam berbagai proyek, yang berfungsi untuk membuat sebuah garis waktu atau *timeline* serta beberapa daftar tugas, memperbaharui, mengelola, dan memindahkan pemberitahuan tersebut seiring dengan kemajuan dari progres proyek tersebut. Pada *Aplikasi* atau *website* Trello, seseorang dapat membuat beberapa papan pribadi dan grip untuk melacak sebuah *item* dan pembaruan menggunakan daftar dan kartu yang dapat dipindahkan melintasi layar pengguna. Ketika papan Trello dapat digunakan untuk melacak beberapa ide selama sesi curah pendapat. Beberapa list yang berarahkan vertikal akan dapat mewakili kategori tempat beberapa kartu tersebut disusun.[16]

### 2.1.12 Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan sebuah kode editor yang memiliki *platform* lintas *platform* yang sangat ringan, dapat digunakan oleh siapa saja dalam membuat, membangun serta menjalankan aplikasi *website* dan *mobile*. Beberapa fitur yang dapat digunakan juga di perbaharui seiring berjalannya waktu. Pengembangan versi dari Visual Studio Code sendiri juga dilakukan secara berkala, ini merupakan salah satu alasan yang menjadikan Visual Studio Code lebih unggul dibandingkan dengan kode editor lainnya. Visual Studio Code dalam penggunaan untuk sistem monitoring sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia saat ini. yang dimana seluruh aktivitas manusia dilakukan dengan bantuan dari *website* maupun *mobile*. [17]

## 2.2 Penelitian Terkait

Dalam penelitian ini, dilakukan studi literatur kepada beberapa penelitian terdahulu terkait dengan topik yang sama. Hal ini untuk mendukung pelaksanaan penelitian serta mencegah terjadinya *plagiarisme*. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.

Terdapat penelitian yang dilakukan Kevin Jonathan pada tahun 2023 yang berjudul “Rancang Bangun Dashboard IoT untuk Monitoring Kolam Akuaponik Berbasis Android”. Dalam penelitian ini, peneliti membuat sebuah dashboard untuk memonitoring kualitas kolam akuaponik dengan berbasiskan Android. Teknologi IoT ini dapat diterapkan diberbagai sektor, pada penelitian kali ini IoT akan diimplementasikan pada kolam Akuaponik sehingga pemilik kolam dapat mengetahui kondisi kolam Akuaponik dengan beberapa perangkat sensor untuk mengetahui pH, TDS, dan kekeruhan air melalui aplikasi yang terdapat di *smartphone*. Peneliti menggunakan bahasa pemrograman JavaScript dan juga React Native. Kemudian terdapat sebuah standar komunikasi yang digunakan oleh peneliti yaitu dengan menggunakan Firebase yang berfungsi sebagai fitur *real-time database*. Dari penelitian ini telah terdapat beberapa kesimpulan seperti, aplikasi *dashboard* IoT yang telah dibuat peneliti dapat mengambil serta menampilkan data dari hasil pembacaan sensor dengan rata rata *delay* sebesar 1,43 detik. Dan data yang ditampilkan pada aplikasi monitoring IoT sudah sesuai dengan *serial monitor*. Aplikasi yang telah dibuat memiliki beberapa fitur notifikasi sehingga ketika pembacaan sensor yang menunjukkan kondisi yang tidak sesuai dengan parameter yang diinginkan maka pengguna akan dikirimkan notifikasi melalui aplikasi tersebut.[18]

Setelah itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Irfan Kurniawan, Humairah, dan F. Rozi pada taun 2020 yang berjudul “*REST API* Menggunakan *Node.js* pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis *Android*” yang membahas mengenai pengembangan aplikasi sisi *server* dengan arsitektur REST API untuk pencatatan

transaksi elektronik menggunakan Node.js, yang akan digunakan oleh aplikasi *mobile* Android[9]

Lalu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Syaifudin, Mutaqin Akbar yang berjudul “Rancang Bangun Monitoring Sirkulasi Air pada Kolam Ikan Nila Berbasis Arduino”, pada tahun 2023 penelitian ini bertujuan untuk mengukur kualitas air pada kolam Ikan Nila dengan cara mengukur kualitas air (pH), suhu air, serta ketinggian kolam, penelitian ini dilakukan dengan menguji beberapa sensor yang dibutuhkan yaitu sensor ultrasonik, suhu air, dan sensor pH air. Dari hasil rancang bangun dari setiap komponen sistem monitoring kualitas pada kolam ikan yang meliputi sensor ultrasonik, sensor PH, dan sensor suhu. Kemudian ada board arduino sebagai alat pemrosesan, *hotspot* sebagai pengirim jaringan dan smartphone sebagai alat penerima pembacaan secara keseluruhan.[19]

Setelah itu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Nocheski S. , Prof. D-r. Eng. Naumoski A. Dengan judul “WATER MONITORING IOT SYSTEM FOR FISH FARMING PONDS”. Pada tahun 2018 Penelitian ini dilakukan dalam peningkatan pada sistem *Internet Of Things* (IoT) yang fungsional untuk memantau kolam budidaya ikan. Penelitian yang dilakukan terdapat beberapa sensor yang mmengukur beberapa faktor penting, mulai dari kualitas air seperti suhu, intensitas cahaya atau ketinggian air, serta komputer papan kecil yang memproses data dan mengirimkan pemberitahuan suara dan *visual* kepada manajer budidaya ikan. Penelitian yang dilakukan masih memiliki keterbatasan untuk memproses data kepada user dengan menggunakan *platform mobile* dikarenakan jarak kolam budidaya ikan yang jauh dan ketergantungan dengan lokasi para pembudidaya. Dalam penelitian ini terdapat kesimpulan yaitu penelitian ini menyajikan sistem pintar IoT pemantauan air untuk mengelola dan meningkatkan produksi ikan di kolam budidaya ikan. Sistem yang diterapkan saat ini terdiri dari sensor paling vital yang dibutuhkan untuk memantau kualitas air dan memberi tahu pengelola kolam ikan di lokasi.[20]

Lalu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Nur Alamsyah , Wala Erpurini, Wia Handayani, yang berjudul “Get Haircut” *Application based on Mobile Android Using React Native Framework*. Pada tahun 2022. Penelitian ini terkait dengan Aplikasi Get Haircut yang merupakan aplikasi berbasis android yang dibangun menggunakan framework React Native dengan bahasa pemrograman PHP yang dapat memudahkan pihak salon atau pangkas rambut dalam menerima pesanan dari pelanggan secara online. Selain itu aplikasi ini mampu mengolah data nomor antrian, data layanan dan data terkait. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan metode pengembangan *Rational Unified Process (RUP)*. [21]

Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Yohanes Yahanie Fridelin Panduman, Nobuo Funabiki, Pradini Puspitaningayu, Minoru Kuribayashi, Sritrusta Sukaridhoto, dan Wen-Chung Kao yang berjudul “*Design and Implementation of SEMAR IoT Server Platform with Applications*” penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah rancangan desain dan pengembangan *platform server* IoT dengan nama SEMAR (*Smart Environmental Monitoring and Analytical in Real-Time*). Pada tahun 2020. *Platform* ini bertujuan untuk mengintegrasikan sistem aplikasi IoT dengan standar yang diperlukan. *Platform* ini juga menawarkan *Big Data*, yang bertujuan untuk mensinkronisasi data dengan lebih baik. Untuk Protokol yang digunakan pada penelitian kali ini adalah HTTP Post dan MQTT *Publish*. Dengan menggunakan data analisis dengan bantuan *machine learning and real-time data classification serta plug-in functions* akan membantu dalam pemrosesan data. Lalu peneliti juga menggunakan REST-API sebagai *Output* data diproses dengan tujuan untuk memberikan notifikasi kepada para pengguna. Untuk mengembangkan *platform* ini para peneliti mengimplementasikan *Rules Engine dan Complex Event Processing (CEP)* untuk pemrosesan data. [22]

Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Cesar Encinas , Erica Ruiz , Joaquin Cortez and Adolfo Espinoza yang berjudul “*Design and Implementation of Mobile IoT Platform for Aquaculture Water Quality Monitoring*”, pada tahun 2017. Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta mengimplementasikan sistem IoT dalam monitoring kualitas air untuk kolam budidaya, fokus pada penelitian ini dikhususkan

untuk parameter *Dissolve Oxygen* (DO), pH, dan juga temperatur air secara *real-time*. Komunikasi yang dilakukan menggunakan teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) untuk mengirimkan data secara terdistribusi. Data sensor yang telah dikumpulkan pada *Gateway* kemudian akan di teruskan menuju *cloud* yang menggunakan jaringan seperti *wifi*, *sim card* ataupun *internet*. Data yang telah dihosting pada *server/cloud* dapat diakses oleh para pembudidaya ikan melalui aplikasi *mobile* ataupun *website*. Pada penelitian kali ini memiliki beberapa manfaat seperti, respon yang cepat, efisiensi sumberdaya, serta kolaborasi data. [23]

Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Farmanullah Jan , Nasro Min-Allah and Dilek Dü, stegör, yang berjudul “*IoT Based Smart Water Quality Monitoring: Recent Techniques, Trends and Challenges for Domestic Applications*”, Pada tahun 2021. Pada penelitian kali ini para peneliti memiliki tujuan membuat sebuah aplikasi domestik untuk memastikan air bersih dan dapat digunakan seperti rumah, gedung, dan *smart city*. Terdapat beberapa para meter untuk menentukan apakah air dapat digunakan dengan bersih dengan meninjau pH air, TDS, turbidity, suhu, oksigen yang terlarut dalam air, dan logam berat, untuk protokol komunikasi yang digunakan adalah LPWAN seperti LoRaWAN dan NB-IoT menjadi solusi utama untuk jangkauan luas dan konsumsi energi rendah. Untuk beberapa fitur yang ditawarkan aplikasi ini, user dapat melihat data sensor kualitas air secara *Real-time*, dapat memantau perkembangan air bersih dengan visualisasi data seperti grafik atau riwayat dari air itu sendiri, dan dapat menerima notifikasi otomatis ketika parameter melebihi ambang batas atau *thresholdnya*. [24]

Lalu terdapat penelitian yang dilakukan oleh Alwansyah, Achmad Fahrurozi dengan judul “*Implementasi Internet of Things (IoT) untuk Sistem Monitoring Kualitas Air Shrimp Farming Vaname pada Aplikasi Berbasis Android*” pada tahun 2024. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring berbasis *mobile* untuk melakukan sebuah pemantauan kualitas air pada tambak udang vaname secara *real-time*. Metode yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 proses tahapan yaitu perancangan sistem monitoring, pembuatan alat berbasis IoT, dan perancangan aplikasi berbasis Android. Pada penelitian ini terdapat

kesimpulan yang menunjukkan bahwa aplikasi tersebut berhasil menampilkan data dari sistem IoT secara *real-time* pada Firebase. Pengukuran parameter suhu pada aplikasi dengan serial monitor menunjukkan data yang sama. Dalam aplikasi *alert* suhu dapat dengan tepat memberikan pesan kepada user pada saat kualitas air memburuk, setelah itu terdapat saran pada penelitian ini yaitu untuk membuat sebuah tampilan yang lebih *user friendly*, dan penambahan fitur seperti *login*, *alert* pH, *alert* salinitas, dan fitur untuk melihat riwayat data hasil pembacaan sensor sebelumnya.[25]

Terdapat penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Fadhlur Rohman dan Henny Dwi Bhakti yang berjudul “Perancangan Deteksi Wajah pada Aplikasi Berbasis React Native Menggunakan Metode Haar Cascade” pada tahun 2024. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan aplikasi digital, khususnya pada startup Bangbeli, melalui sistem autentikasi wajah dan juga merancang serta mengimplementasikan fitur deteksi wajah dan verifikasi wajah dengan basis React Native pada aplikasi Android sebagai pendukung keamanan fitur login. Adapun tahapan penelitian dan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : menganalisis kebutuhan dan studi literatur, membuat perancangan sistem yang memiliki flow tangkap wajah, lalu proses deteksi menggunakan Haar Cascade setelah itu dilakukan verifikasi. Untuk kesimpulan dari penelitian ini adalah beberapa kombinasi seperti React native, OpenCV, dan Haar Cascade dapat memungkinkan implementasi deteksi wajah secara cepat dan juga efisien pada perangkat *mobile*.[26]

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Franklin Oliveira, Daniel G. Costa , Luciana Lima, and Ivanovitch Silva , dengan judul penelitian “iBikeSafe: A Multi-Parameter System for Monitoring, Evaluation and Visualization of Cycling Paths in Smart Cities Targeted at Cycling Adverse Conditions” pada tahun 2021. Pada penelitian ini para peneliti memiliki tujuan untuk membuat sebuah sistem IoT untuk memantau lingkungan jalan menggunakan sensor berbasis *mobile*. Smartphone akan digunakan sebagai gateway yang dimana berfungsi untuk mengumpulkan data melalui sensor seperti accelerometer, GPS, sensor polusi, pencahayaan, dan suhu.

Sistem ini didesain agar antarmuka *mobile* tetap ringan, sehingga tidak membebani performa smartphone saat bersepeda. Antarmuka *mobile* juga Menampilkan indikator visual seperti warna jalur, notifikasi kondisi berbahaya, atau status sensor.[27]

Terdapat penelitian lainnya yang dilakukan oleh Fadlurrahman, Arwani, dan Putra yang berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Peternakan Ayam berbasis *Mobile* menggunakan React Native dan Restfull Web Service (Studi Kasus: Peternakan Alfa Sentosa)” pada tahun 2021. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* monitoring peternakan ayam berbasis android dengan menggunakan React Native dan juga backend sistem (Laravel + RESTful Web Service), untuk menggantikan proses manual dan meningkatkan akurasi pendataan serta dokumentasi. Dalam pengimplementasiannya backend dibangun dengan menggunakan laravel, API RESTful yang berfungsi sebagai komunikasi. Sedangkan pada *frontend mobile*, dibuat dengan React Native, memanfaatkan Web Service untuk operasi seperti : input data yang masuk, laporan penggunaan pakan ataupun obat, laporan terkait informasi panen, serta dashboard dan juga visualisasi data yang akan disajikan ke pengguna.[28]

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Rahmad Aulia dengan judul “Membangun Aplikasi GoSE (Go Service Electronic) Berbasis Android Menggunakan Framework React Native dan Firebase Realtime Database” pada tahun 2022. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar para penyedia jasa service elektronik dapat memasarkan jasanya lebih baik, sehingga dapat memperluas peluang secara bisnis, dan juga dapat mempermudah para user ketika ingin mengetahui beberapa titik penyedia jasa service elektronik ini. Untuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research and Development (R&D), terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian kali ini yaitu analisis kebutuhan, Perancangan seperti UML, skema basis data pada firebase, alur UI, implementasi dengan menggunakan *frontend* React Native + backend Firebase, dan pengujian menggunakan *Black box testing* & validasi fungsionalitas, sedangkan untuk

Autentikasi & Manajemen User melalui Firebase Authentication (email/password). Operasi CRUD yang digunakan untuk penelitian kali ini yaitu *Write*: set(), push() untuk menyimpan data booking, konsultasi, review. *Read*: on('value'), on('child\_added') untuk real-time sync antarmuka. I dibangun menggunakan komponen standar React Native seperti TextInput, FlatList, dan navigasi dihandle dengan react-navigation. Untuk kesimpulan pada penelitian kali ini yaitu semua fitur diuji dengan menggunakan *Black box testing* dan telah dinyatakan berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasinya, setelah itu aplikasi mampu memperlihatkan data secara real-time, mmeberikan estimasi biaya, dan juga mendukung booking dan konsultasi yang efektif, Aplikasi GoSE berhasil meningkatkan aksesibilitas dan transparansi layanan servis elektronik melalui smartphone.[29]

Terdapat penelitian lainnya yang dilakukan oleh Vicky dan Elis Sondang Dasawaty yang berjudul “Aplikasi Sistem Parkir Menggunakan Face Recognition Berbasis Android dengan Framework React Native” pada tahun 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi sistem parkir berbasis android dengan fitur face recognition dan menggantikan pengguna RFID dengan teknologi pengenalan wajah agar lebih aman, akurat, dan tanpa kontak fisik. Framework yang digunakan pada penelitian kali ini adalah React native yang menghasilkan aplikasi android. Untuk layanan Face Recognition peneliti menggunakan Kairos API (cloud-based) untuk proses registrasi dan verifikasi wajah. Metode yang digunakan adalah metode Waterfall. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu sistem parkir terbukti lebih efisien, dan meminimalisir kontak fisik dengan barang yang biasa digunakan pada sistem parkir. [30]

Selanjutnya, terdapat penelitian yang ditulis oleh Asad Javed, dan Avleen Malhi dengan jurnal berjudul “Scalable IoT Platform For Heterogeneous Devices in Smart Environments” pada tahun 2020. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah platform IoT yang ditujukan bagi lingkungan cerdas (smart environments). Platform IoT yang dikembangkan mencakup fungsi monitoring untuk mendeteksi bangunan, penyimpanan data, serta layanan berbasis sistem. Proses komunikasi pada penelitia



### 3.1.2 Lokasi

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilaksanakan mencakup Laboratorium Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung dan Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Bintang Rosela Jaya yang terletak pada Desa Patoman, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.

## 3.2 Alat dan Bahan

### 3.2.1 Alat

Adapun Alat yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Alat yang digunakan dalam penelitian.

NO	Alat	Spesifikasi	Deskripsi
1.	Laptop	Processor AMD Ryzen 5 5600H, Ram 24 GB, SSD 512 GB, Sistem Operasi Windows 11.	Perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan serta pengujian sistem.
2.	Visual Studi Code	Versi 1.100.3	Perangkat lunak untuk kode editor.
3.	Git and GitHub	Git Versi 2.48.1.windows.1	Sebuah sistem pengelolaan versi yang digunakan untuk mengatur kolaborasi dan kontrol versi kode.

4.	Node.js	Versi 20.19.0	Sebuah lingkungan runtime untuk bahasa pemrograman JavaScript.
5.	Postman	Versi 10.24.3	Sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk pengujian sebuah API.
6.	Trello	Versi web	Perangkat lunak yang digunakan untuk manajemen proyek yang berbasis Agile Scrum.
7.	Expo	Versi 6.3.12	Merupakan sebuah framework yang digunakan untuk membangun aplikasi React Native.
8.	React Native	Versi 0.79.2	Merupakan sebuah library yang digunakan untuk membangun aplikasi <i>mobile</i> .
9.	Android Studio	Versi 2024.3.1	Merupakan sebuah IDE (Integrated Development Environment) yang digunakan untuk pengembangan aplikasi Android.

### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan merupakan sebuah endpoint API yang berasal dari BackEnd

Tabel 2. 1 Endpoint API yang berasal dari Backend

Endpoint	Deskripsi
----------	-----------

<code>/auth/register</code>	Untuk pengguna melakukan registrasi akun
<code>/auth/login</code>	Untuk pengguna melakukan login kedalam aplikasi
<code>/auth/forgot-password</code>	Untuk pengguna jika lupa password
<code>/auth/reset-password</code>	Untuk pengguna melakukan pergantian password
<code>/auth/profile</code>	Untuk pengguna mendapatkan profil pengguna
<code>/auth/email</code>	Untuk pengguna dapat melakukan pergantian email
<code>/auth/password</code>	Untuk pengguna melakukan pergantian password
<code>/organizations/list</code>	Untuk pengguna agar dapat melihat list organisasi yang telah bergabung
<code>/organizations/propose</code>	Untuk pengguna dapat melakukan pengajuan organisasi
<code>/organizations/{organizationId}/profile</code>	Untuk pengguna dapat melihat profil organisasi
<code>/organizations/{organizationId}/search-members</code>	Untuk pengguna dengan role admin dapat mencari pengguna untuk diundang kedalam organisasi
<code>/organizations/{organizationId}/member-invitation</code>	Untuk pengguna dapat mengundang pengguna untuk bergabung kedalam organisasi
<code>/organizations/{organizationId}/local-member</code>	Untuk pengguna dengan status admin organisasi dapat membuat lokal member dalam organisasi

/organizations/{organizationId}/member-invitation-response	Untuk pengguna merespon apakah iya atau tidak untuk bergabung dengan organisasi yang telah mengundangnya
/organizations/{organizationId}/member-list	Untuk pengguna dapat melihat list member yang tergabung dalam organisasi
/organizations/{organizationId}/member-roles	Untuk pengguna dengan role admin organisasi mengubah role member lainnya
/organizations/{organizationId}/member/{userId}	Untuk mengeluarkan member dari organisasi dengan pengguna minimal role admin organisasi
/organizations/{organizationId}/leave	Untuk pengguna agar dapat keluar dari organisasi
/notifications	Untuk pengguna dapat menerima notifikasi aplikasi
DELETE/notifications	Untuk pengguna dapat menghapus notifikasi
/organizations/{organizationId}/devices	Untuk pengguna dengan role minimal operator dapat membuat perangkat baru
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}	untuk pengguna dapat melihat perangkat yang terdapat pada organisasi tersebut
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/pin-list	Untuk pengguna dapat melihat pin yang terdapat perangkat
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/widget-boxes	Untuk pengguna dapat membuat dan juga mengubah widget box dalam sebuah perangkat

/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/widget-boxes/list	Untuk pengguna dapat melihat semua widget box pada sebuah perangkat
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/widget-boxes/{widgetBoxId}	Untuk pengguna dapat melakukan penghapusan widget box pada perangkat
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/widget-boxes/{widgetBoxId}	Untuk pengguna dapat melihat data histori pada sebuah perangkat
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/notification-events	Untuk pengguna dapat melihat notifikasi terkait apa yang terjadi pada perangkat mereka
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/notification-events/list	Untuk melihat list notifikasi event pada sebuah widgetbox dalam perangkat
/organizations/{organizationId}/devices/{deviceId}/notification-events/{notificationEventId}	Untuk pengguna dapat menghapus notifikasi event perangkat

### 3.2.3 Spesifikasi Kebutuhan Pengguna

Aplikasi mobile monitoring kualitas air berbasis IoT ini dirancang agar dapat digunakan oleh anggota Pokdakan di Pokdakan Bintang Rosela Jaya, dengan spesifikasi minimum perangkat sebagai berikut:

1. Sistem operasi Android minimal versi 8.0 (Oreo)
2. RAM minimal 3 GB
3. Ruang penyimpanan kosong minimal 200 MB
4. Koneksi internet (Wi-Fi atau seluler) yang stabil
5. Perangkat mendukung instalasi aplikasi berbasis APK / Play Store

Spesifikasi tersebut ditentukan agar aplikasi dapat berjalan dengan optimal tanpa mengalami gangguan performa seperti lag atau force close.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menerapkan beberapa prinsip Agile dengan kerangka kerja Scrum. Kerangka kerja Scrum mengatur dari sisi bagaimana cara tim bekerja secara kolaboratif dengan mencapai tujuan proyek dalam sebuah siklus iteratif yang disebut dengan sprint.

Dalam metodologi Scrum, terdapat beberapa peran kunci, antara lain:

1. Product Owner (Pemilik Produk) adalah orang yang bertanggung jawab untuk memastikan nilai maksimal dari produk yang dikembangkan oleh tim. Tugas utamanya mencakup pengelolaan *product backlog* serta menjamin bahwa kebutuhan para pemangku kepentingan terpenuhi dengan baik.
2. Scrum Master adalah individu yang mendampingi tim Scrum dalam menjalankan prinsip dan aturan Scrum secara efektif. Ia juga berperan dalam mengatasi hambatan atau kendala yang dapat mengganggu kinerja tim.
3. Development Team, yaitu kelompok pengembang yang bertanggung jawab untuk merancang, membangun, dan menguji produk yang sedang dikembangkan.

Daftar lengkap anggota tim Scrum dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut:

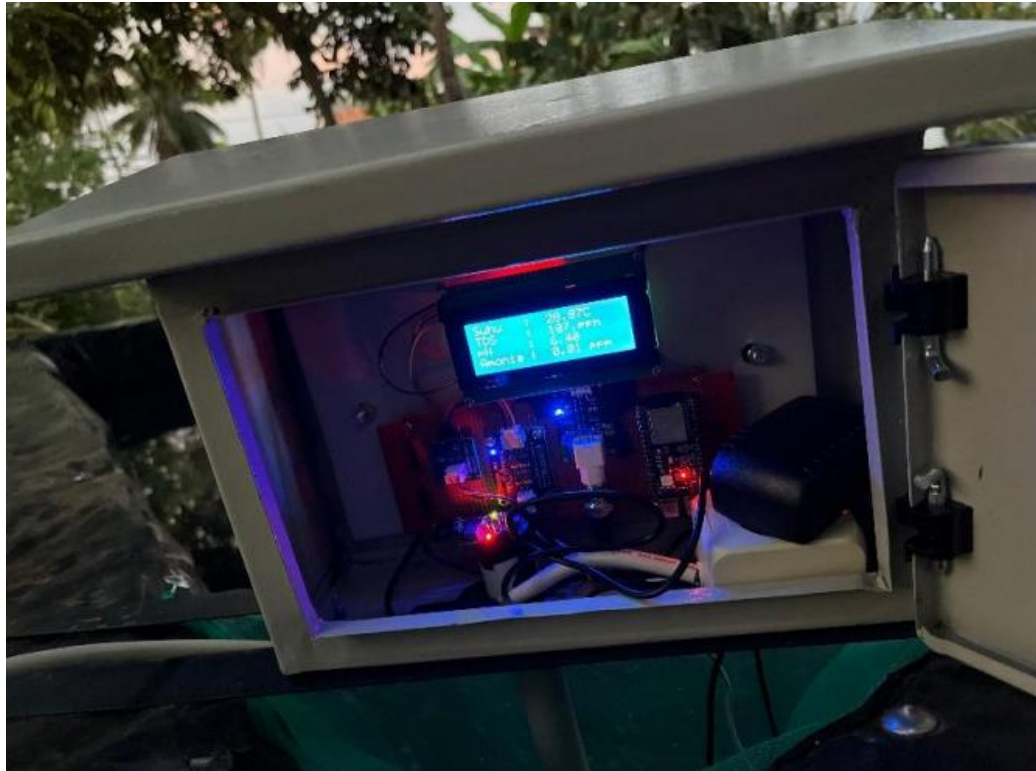
Tabel 3. 3 Tim Scrum

Peran	Nama
Product Owner	Wahyu Eko Sulistiono, S.T.,M.Sc.
Scrum Master	Halimah Mufita
Development Team	Halimah Mufita

	Milano Sheva Wibowo
	Bill Valentinov
	Muhammad Adil Hidayat

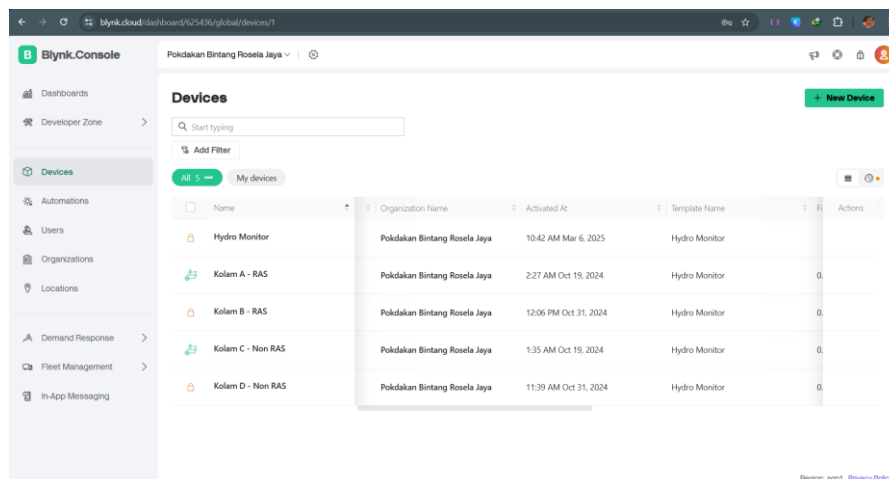
### **3.4 Kondisi saat ini**

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan sebuah sistem informasi monitoring kualitas air yang telah dirancang dan sudah berjalan. Sistem informasi monitoring kualitas air yang telah berjalan ini memiliki beberapa perangkat yang digunakan, diantaranya menggunakan ESP332-S3 sebagai sebuah mikrokontroler untuk mengakses dan mengontrol beberapa sensor pengukur kualitas air yang digunakan. Adapun beberapa sensor yang digunakan adalah pH robot untuk mengukur pH air, sensor DS18B20 untuk mengukur suhu air, sensor (TDS) Total Dissolved Solids untuk mendeteksi konsentrasi sebuah padatan terlarut yang berada di dalam air, dan sensor mq-135 untuk mengukur kadar gas amonia berdasarkan udata yang terdapat di sekitar kolam. Sistem ini sudah terpasang dan bekerja di 4 kolam ikan yang terdapat pada Pokdakan Bintang Rosela Jaya.



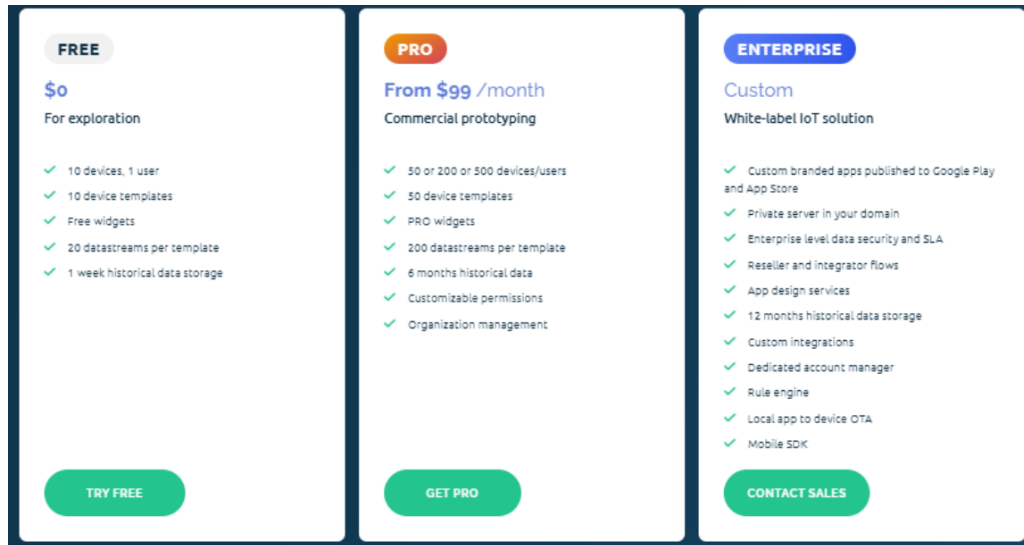
Gambar 2. 4 Perangkat sistem informasi monitoring kualitas air di Pokdakan Bintang Rosela Jaya

Sistem tersebut akan bekerja dengan cara mengukur kualitas air dengan menggunakan sensor yang ada secara periodik serta mengirimkan data pembacaan sensor ke aplikasi & *website dashboard* pihak ketiga yaitu Blynk. Untuk mengirimkan data tersebut maka digunakan protokol (HTTP) Hypertext Transfer Protocol. Sehingga pada saat sensor menerima data tersebut akan dikirimkan langsung dalam *server* Blynk menggunakan HTTP yang tersimpan pada database yang dimiliki oleh pihak Blynk.

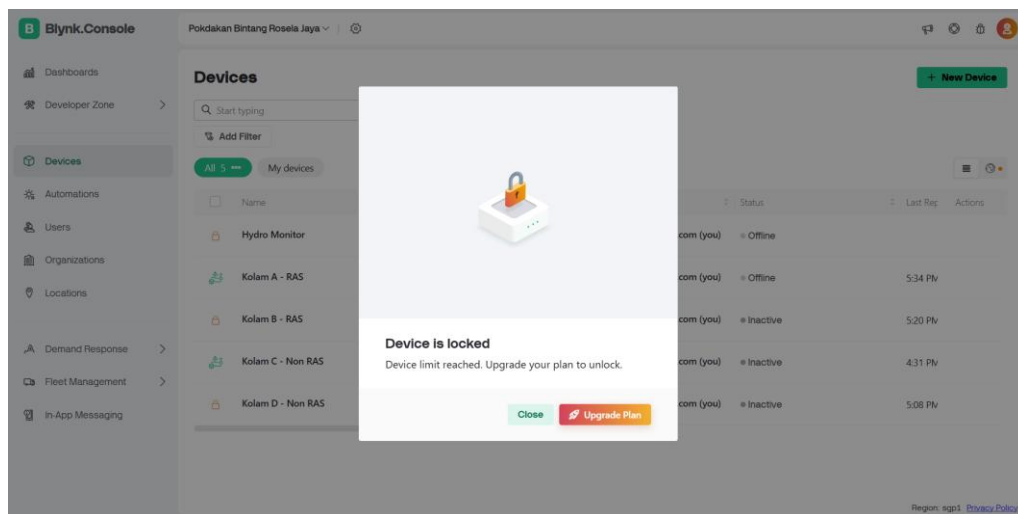


Gambar 2. 5 Tampilan halaman Blynk sistem informasi monitoring kualitas air

Sistem yang berjalan pada saat ini mengirim, menyimpan, dan menyajikan data dengan menggunakan aplikasi pihak ketiga yaitu Blynk. Pada penggunaan *platform* Blynk memiliki beberapa kekurangan yaitu Blynk menggunakan model bisnis berbasis langganan, sehingga jika ingin membuka beberapa fitur tambahan pengguna harus membayar, jika menggunakan versi gratis maka memiliki beberapa batasan, seperti jumlah perangkat, *widget*, bahkan frekuensi pengiriman data yang cenderung terbatas. Jika pada *server* Blynk sedang mengalami gangguan atau layanan dihentikan, maka pengguna tidak dapat lagi mengakses sebuah data yang terdapat di Blynk. Data pengguna yang terdapat pada *server* pihak ketiga tidak dapat diakses secara penuh atas data tersebut. Blynk juga tidak mendukung bahasa Indonesia sepenuhnya, sehingga dapat menyulitkan pengguna yang tidak fasih dengan bahasa Inggris.



Gambar 2. 6 Tampilan halaman Blynk sistem informasi monitoring kualitas air



Gambar 2. 7 Tampilan Blynk jika tidak berlangganan

Melihat kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan sebagai upaya mengatasi dan memberikan solusi terhadap beberapa kekurangan yang terdapat dalam pihak ketiga pada saat media monitoring sistem informasi kualitas air yang telah berjalan. Untuk mengatasi kekurangan tersebut, telah dibuat sebuah protokol pengiriman data

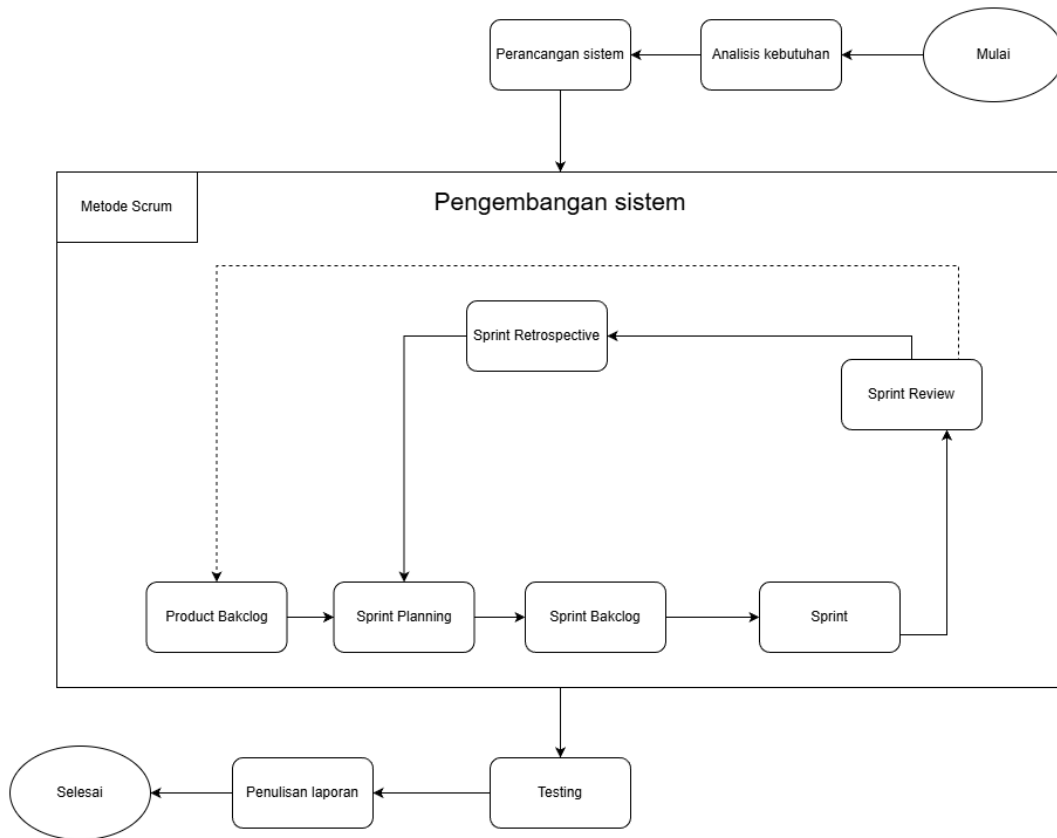
websocket yang berfungsi untuk mengirimkan data secara *real-time* dan tetap menggunakan HTTP untuk data yang tidak *real-time* oleh para peneliti sebelumnya.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan tampilan dashboard yang dirancang untuk menampilkan data yang diperoleh dari sistem *back-end*, baik dalam bentuk *data real-time* maupun data statis yang dikirim melalui REST API. Dashboard ini akan menampilkan informasi yang diambil dari berbagai sensor yang telah dipasang pada sistem pemantauan kualitas air. Data tersebut mencakup parameter-parameter penting seperti suhu air, pH, kadar oksigen terlarut, dan parameter lainnya yang relevan dengan kondisi air kolam.

Aplikasi dashboard yang dikembangkan bertujuan untuk menggantikan peran *platform* pihak ketiga seperti Blynk, yang selama ini digunakan namun memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu kendala utama dari Blynk adalah sistemnya berbayar untuk fitur-fitur lanjutan, serta keterbatasan dalam mendukung penggunaan bahasa Indonesia secara penuh, yang dapat menyulitkan pengguna dari kalangan masyarakat umum yang kurang familiar dengan bahasa Inggris. Selain itu, tampilan antarmuka Blynk bersifat umum dan kurang fleksibel untuk disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pengguna atau proyek monitoring kualitas air ini.

Dengan mengembangkan dashboard kustom yang lebih ramah pengguna, mendukung penggunaan bahasa Indonesia secara menyeluruh, dan dirancang sesuai dengan kebutuhan monitoring kualitas air, aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat umum, pelaku industri perikanan, serta para peneliti dalam melakukan pemantauan kondisi air secara berkala. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam memvisualisasikan data secara langsung (*real-time*), tetapi juga memungkinkan analisis tren dan penyimpanan histori data untuk keperluan lebih lanjut, seperti pengambilan keputusan atau penelitian lanjutan terkait kualitas air di lingkungan tertentu.

### 3.5 Tahapan Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Keseluruhan Alur Pengembangan Sistem.

Gambar di atas menggambarkan urutan tahapan yang dilakukan selama proses penelitian ini. Sebelum sistem dikembangkan, dilakukan terlebih dahulu analisis kebutuhan berdasarkan permintaan dari Product Owner serta tim pengembang lainnya, seperti tim front-end, tim *mobile*, dan tim IoT. Hasil analisis kebutuhan ini kemudian dicatat dalam *product backlog* sebagai daftar fitur yang akan dikembangkan.

Adapun daftar dari tim pengembangan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 4 Tim Pengembangan Proyek.

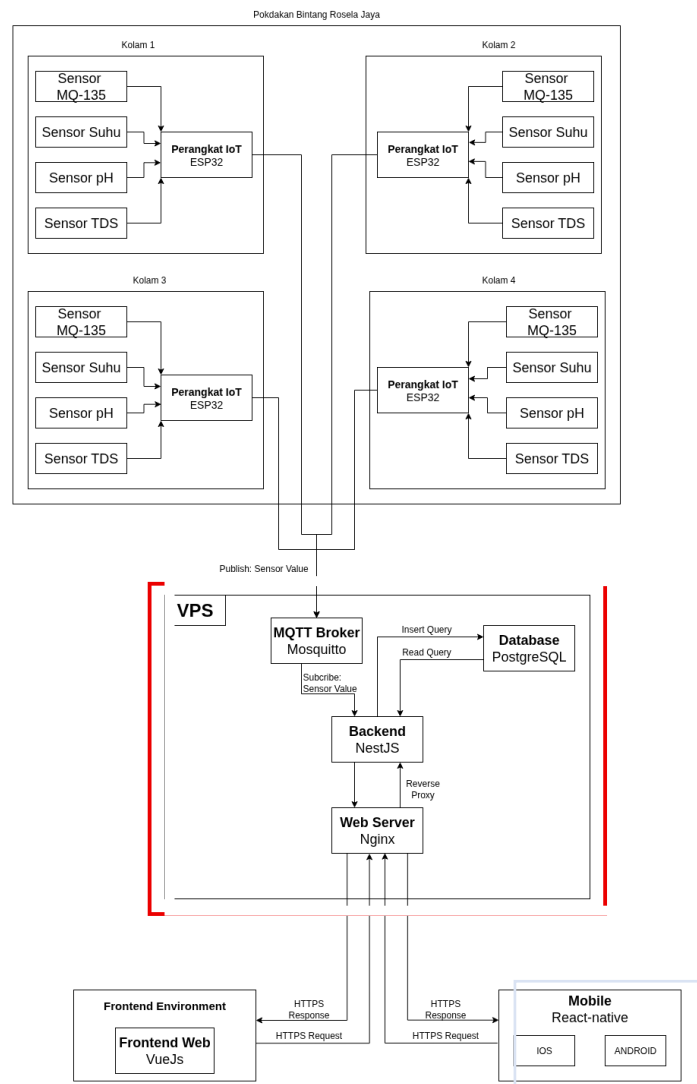
No.	Nama	Peran
1.	Halimah Mufita	Front-end Developer
2.	Milano Sheva Wibowo	Front-end <i>Mobile</i> Developer
3.	Bill Valentinov	Back-end Developer
4.	Muhammad Adil Hidayat	IoT Developer

Sistem dikembangkan menggunakan metode Agile Scrum, yang mencakup beberapa tahapan inti seperti *product backlog*, *sprint planning*, *sprint backlog*, *sprint*, *weekly scrum*, *sprint review*, dan *sprint retrospective*. Pada tahap *sprint review*, apabila terdapat masukan atau permintaan tambahan dari Product Owner, maka proses akan kembali ke tahap *sprint planning* untuk melakukan revisi atau penyesuaian. Namun, jika tidak ada perubahan yang diperlukan, maka pengembangan dinyatakan selesai dan tim dapat melanjutkan pengerjaan fitur berikutnya yang ada dalam *product backlog*.

### 3.5.1 Tahapan Analisis Kebutuhan

Dalam penelitian ini, proses pengembangan sistem diawali dengan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi elemen-elemen penting yang diperlukan selama pengembangan. Analisis ini dilakukan melalui diskusi bersama Product Owner dan anggota tim pengembang lainnya guna memperoleh pemahaman yang jelas terkait fitur dan fungsionalitas yang dibutuhkan. Hasil dari diskusi tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *product backlog*, yang memuat daftar fitur dan fungsi yang akan dikembangkan selama tahapan pengembangan sistem.

Berdasarkan studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini, berikut ditampilkan diagram keseluruhan dari sistem yang akan dikembangkan.

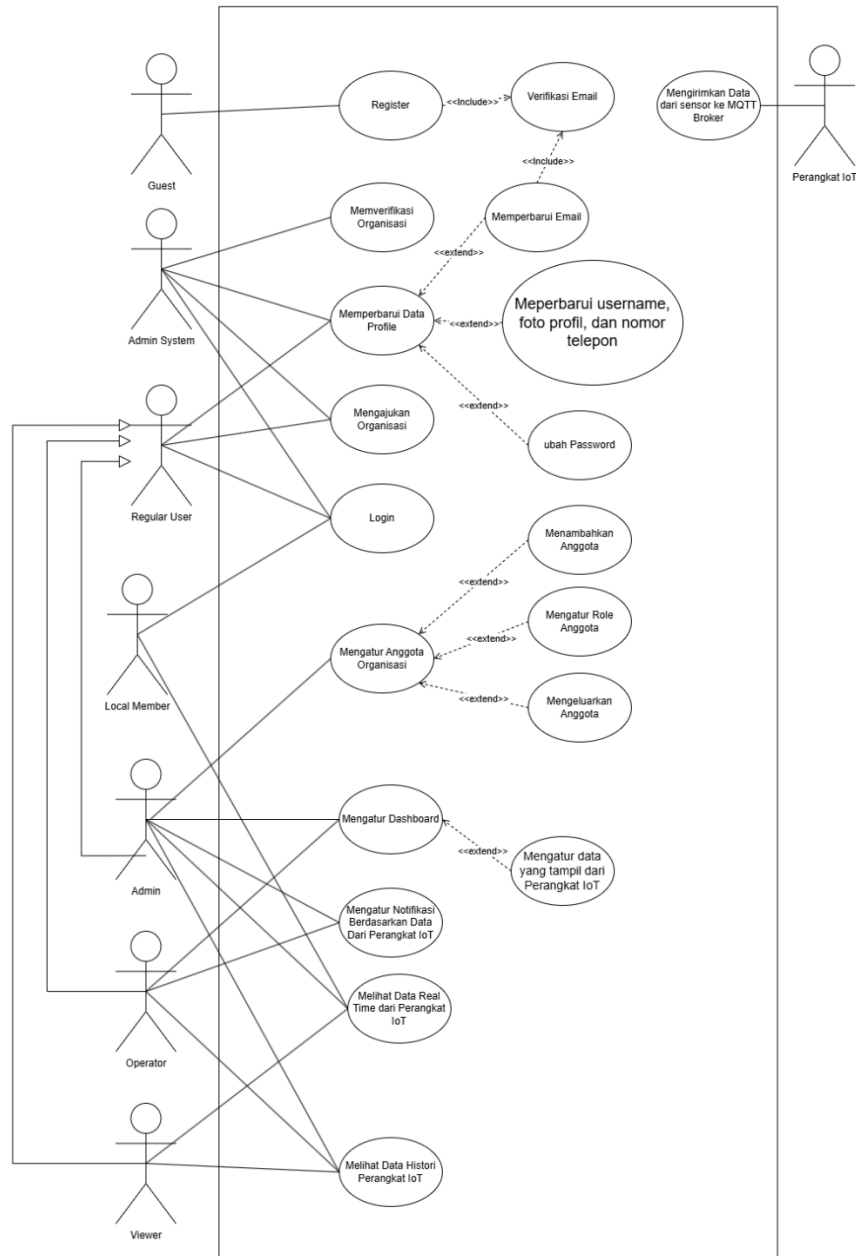


Gambar 3. 2 Diagram Keseluruhan Pengembangan sistem

Berdasarkan diagram tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan aplikasi *mobile* menggunakan React Native dengan dukungan Expo. Aplikasi ini dirancang sebagai antarmuka utama bagi pengguna untuk memantau dan berinteraksi dengan sistem secara real-time secara praktis dan responsif. Dengan memanfaatkan kelebihan Expo, proses pengembangan dan pengujian aplikasi menjadi lebih efisien, terutama dalam hal kompatibilitas lintas *platform* dan kemudahan integrasi fitur-fitur *mobile* yang dibutuhkan.

Selanjutnya, dilakukan analisis kebutuhan fungsional yang bertujuan untuk menggambarkan bagaimana interaksi terjadi antara aktor dan sistem, serta untuk

merumuskan fitur-fitur yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dibuat dua *use case diagram* yang merepresentasikan fungsionalitas aplikasi dan struktur organisasi dalam sistem yang dirancang. *Use case diagram* ini juga dijadikan dasar dalam pembuatan *activity diagram* yang menjelaskan alur interaksi antar komponen dalam sistem secara menyeluruh. Berikut merupakan *use case diagram* aplikasi yang menggambarkan fungsi-fungsi utama dalam aplikasi:



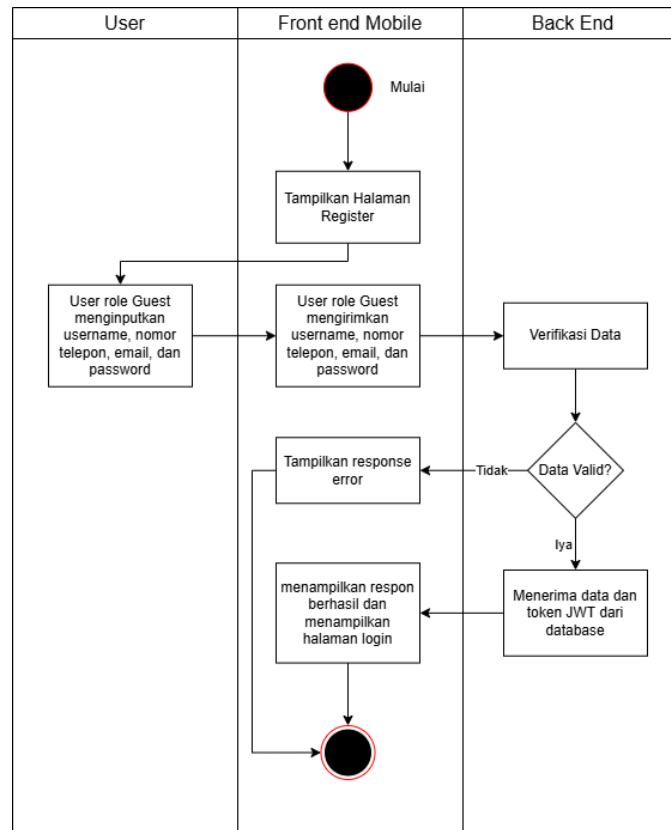
Gambar 3. 3 Use case diagram Organisasi

Mengacu pada diagram tersebut, terdapat beberapa peran (aktor) yang memiliki tanggung jawab dan fungsi yang berbeda-beda, yaitu:

- **Admin Sistem** bertugas untuk melakukan verifikasi terhadap pengajuan organisasi yang diajukan oleh pengguna reguler.
- **Pengguna Reguler (*Regular User*)** adalah individu yang telah mendaftar melalui sistem dan memiliki kemampuan untuk mengajukan permintaan pembuatan organisasi.
- **Anggota Lokal (*Local Member*)** merupakan pengguna yang ditambahkan langsung oleh Admin Organisasi dan hanya memiliki peran sebagai viewer dalam organisasi tempat ia didaftarkan. Pengguna ini tidak melalui proses registrasi secara mandiri.
- **Tamu (*Guest*)** adalah pengguna yang belum terdaftar di sistem dan hanya memiliki akses untuk melakukan proses registrasi.

#### a. Halaman Registrasi

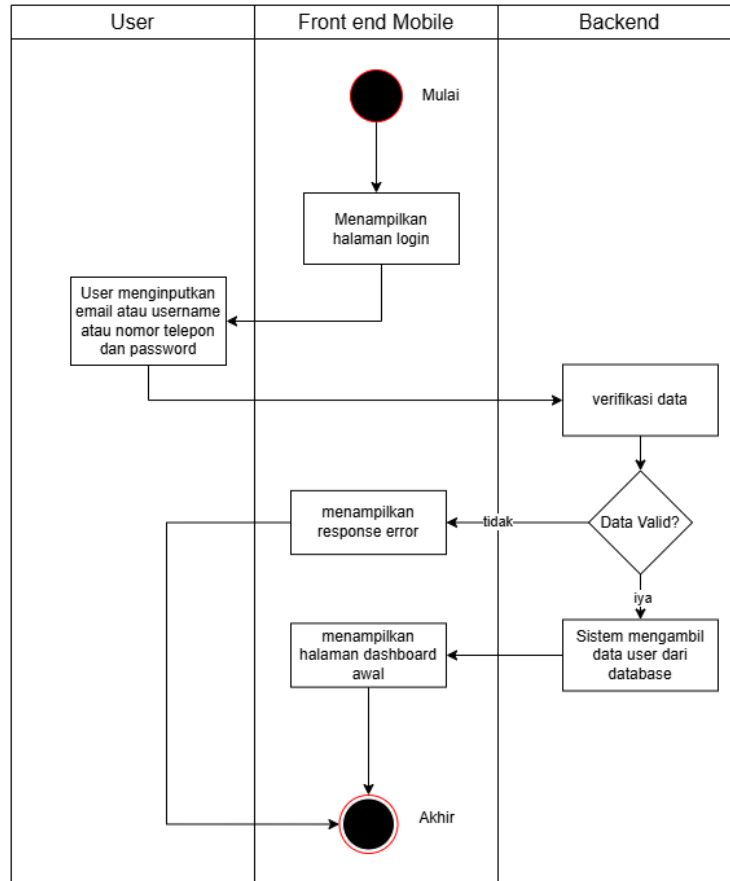
Pada gambar 3.3 dapat dilihat terdapat alur untuk mendaftar atau register dari guest menjadi regular user. Untuk alur activity diagram sendiri dimulai dari front end *mobile* menampilkan halaman register atau daftar akun, setelah itu guest akan menginputkan username, nomor telepon, e-mail dan password, jika sudah di inputkan maka *frontend mobile* akan menampilkan apakah data valid atau tidak jika tidak valid maka akan menampilkan response error berupa alert akan tetapi jika data yang diinputkan sudah benar maka *frontend mobile* akan menampilkan response berhasil dan beralih ke halaman login.



Gambar 3. 4 *Activity Diagram Registrasi*

#### b. Halaman Login

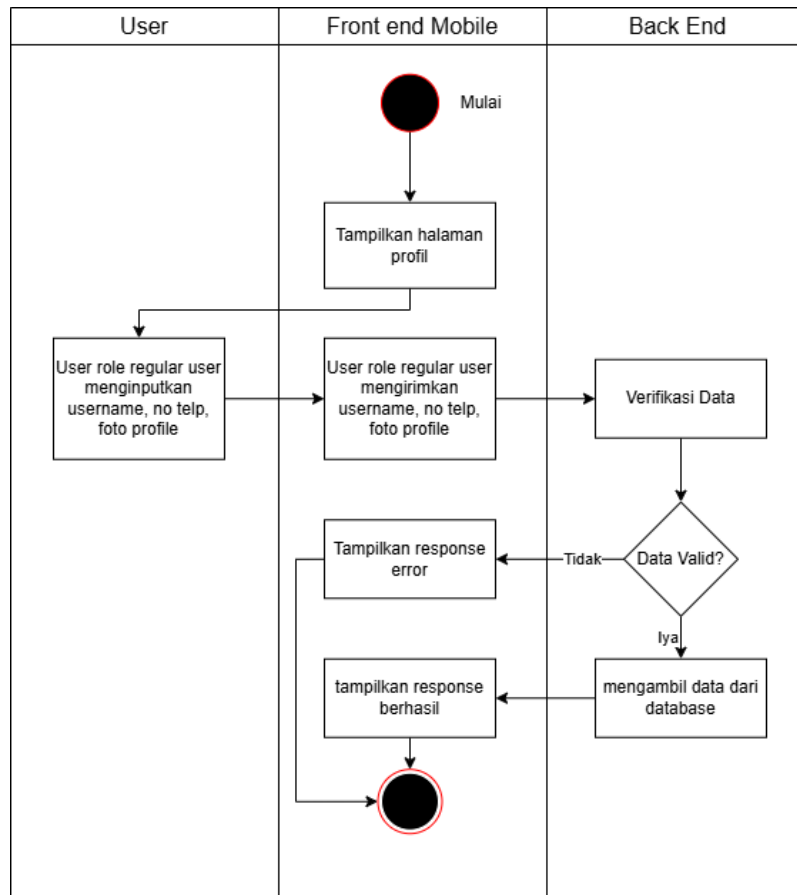
Pada gambar 3.3 dapat dilihat terdapat alur untuk login atau masuk ke aplikasi dari untuk regular user. Untuk alur *activity diagram* sendiri dimulai dari *frontend mobile* menampilkan halaman login setelah itu regular user dapat menginputkan username atau e-mail atau nomor telepon dan password, setelah itu dilakukan verifikasi data oleh sistem, jika data tersebut tidak valid maka akan menampilkan *response error* dan meminta user menginputkan data kembali, jika data yang diinputkan oleh user valid, maka sistem akan menampilkan halaman dashboard awal.



Gambar 3. 5 Activity diagram Login

### c. Memperbarui data profil

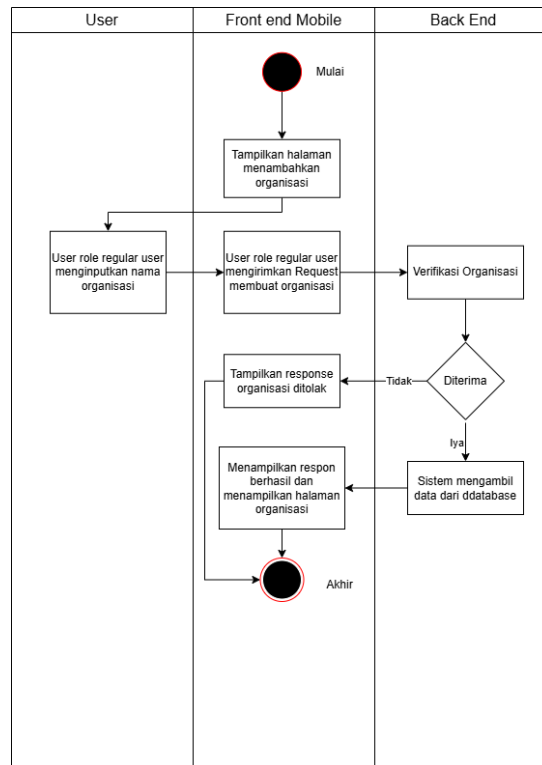
Pada gambar 3.3 dapat dilihat terdapat alur untuk memperbarui data profil pengguna. Pada saat di dashboard user dapat menekan *button drawer* pada header aplikasi dan memilih ke halaman profil. Untuk alur *activity diagram* sendiri dimulai dari *frontend mobile* menampilkan halaman profil, setelah itu user akan menginputkan data profile yang ingin diubah seperti username, no telp dan foto profil, setelah itu sistem akan memverifikasi data yang di kirimkan oleh pengguna, jika data tersebut sesuai dengan apa yang diminta maka terdapat response berhasil dan profil user berubah sesuai keinginan pengguna, akan tetapi jika user salah menginputkan data maka terdapat *response error* dan diminta untuk menginputkan data ganti profil yang diminta oleh sistem.



Gambar 3. 6 Activity diagram memperbarui data profil pengguna

#### d. Membuat organisasi

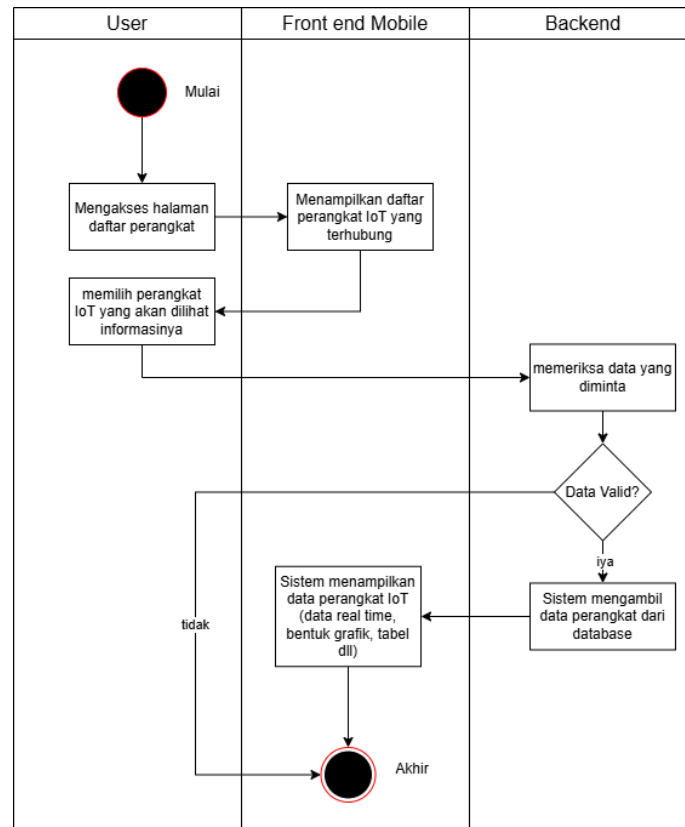
Pada gambar 3.3 dapat dilihat terdapat alur untuk membuat organisasi. Pada saat di *dashboard user* dapat menekan *button drawer* pada header aplikasi dan memilih ke halaman organisasi. Untuk alur *activity* diagram sendiri dimulai dari *frontend mobile* menampilkan halaman organisasi, setelah itu *frontend mobile* akan menampilkan halaman menambahkan organisasi, setelah itu user dengan *role regular user* dapat menginputkan nama organisasi yang ingin dibuat, setelah itu admin sistem akan memverifikasi organisasi yang telah diajukan, jika organisasi yang diajukan ditolak maka case berakhir dan *user* diminta untuk menginputkan nama organisasi yang lain, akan tetapi jika verifikasi organisasi di terima oleh admin sistem, maka user dapat melanjutkan di halaman list organisasi dengan *status verified*



Gambar 3. 7 Activity diagram membuat organisasi

#### e. Melihat Data

Pada gambar 3.3 dapat dilihat terdapat alur untuk membuat Melihat data perangkat. Pada saat di *dashboard user* dapat menekan *button drawer* pada header aplikasi dan memilih ke halaman perangkat. Untuk alur *activity diagram* sendiri dimulai dari *user* yang mengakses halaman perangkat kemudian, *frontend mobile* menampilkan halaman list perangkat yang berisikan daftar perangkat iot yang terhubung, kemudian *user* memilih perangkat yang akan dilihat datanya, setelah itu sistem memverifikasi terkait data yang diminta, jika permintaan tidak ada maka akan menampilkan informasi belum ada data yang bisa disajikan, namun apabila data valid, maka *frontend mobile* akan menampilkan *data realtime* dalam bentuk *chart* dan tabel.



Gambar 3. 8 Activity diagram melihat data

### 3.5.2 Tahapan Pengembangan Sistem

Pada tahapan ini, sistem dikembangkan berdasarkan hasil dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode Agile Scrum, yang memungkinkan proses berjalan secara iteratif dan fleksibel. Setiap fitur yang telah disusun dalam *product backlog* akan diimplementasikan melalui siklus sprint, yang mencakup tahapan-tahapan seperti penyusunan *product backlog*, perencanaan sprint (*sprint planning*), pembuatan *sprint backlog*, pelaksanaan sprint, pertemuan mingguan (*weekly scrum*), tinjauan sprint (*sprint review*), serta evaluasi akhir melalui *sprint retrospective*.

### 3.4.2.1. Product Backlog

Backlog adalah kumpulan fitur dan fungsi yang direncanakan untuk dikembangkan selama proses pembangunan sistem. Daftar ini bersifat fleksibel dan dapat berubah sesuai dengan penyesuaian kebutuhan dari *Product Owner* maupun tim pengembang. Pengelolaan *product backlog* menjadi tanggung jawab *Product Owner* untuk memastikan bahwa fitur yang dikembangkan sejalan dengan tujuan sistem. Dalam hal ini, pencatatan dan pengelolaan product backlog dilakukan menggunakan aplikasi Trello.

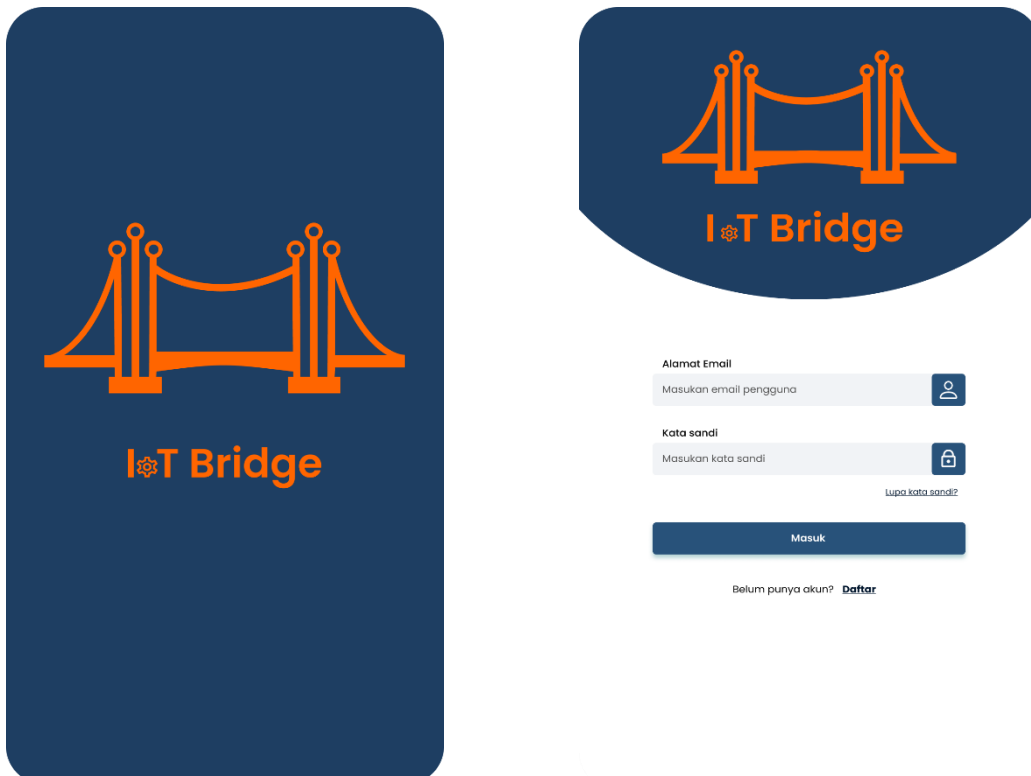
Tabel 3. 5 backlog

Backlog	Deskripsi
Membuat desain antarmuka	Pada backlog ini dirancang tampilan visual serta interaksi pengguna pada aplikasi dengan tujuan untuk menciptakan pengalaman pengguna yang intuitif dan efisien.
Membuat halaman login Front end mobile	Untuk backlog ini merupakan sebuah proses untuk membuat sebuah halaman login yang dapat digunakan secara baik dan benar. Halaman <i>login</i> ini menampilkan sebuah <i>form</i> yang dibutuhkan untuk mengakses fitur yang terdapat dalam sistem ini.
Membuat halaman register Front end mobile	Pada backlog ini merupakan sebuah proses untuk membuat sebuah halaman register yang berisikan beberapa data yang dibutuhkan oleh sistem seperti alamat <i>email</i> , <i>username</i> , nomor telepon dan <i>password</i>
Membuat halaman lupa password front end mobile	Pada backlog ini merupakan sebuah proses untuk membuat sebuah halaman

	lupa <i>password</i> yang menampilkan sebuah <i>form password</i> lama dan <i>password</i> baru.
Membuat halaman dashboard front end mobile	Pada backlog ini merupakan sebuah proses untuk membuat sebuah halaman <i>dashboard</i> yang menampilkan beberapa fitur yang dapat diakses oleh pengguna untuk menggunakan sistem
Membuat halaman organisasi front end mobile	Pada backlog ini merupakan sebuah proses untuk membuat sebuah halaman organisasi yang bertujuan untuk mengajukan sebuah organisasi dan menampilkan organisasi yang pengguna telah masuki.
Membuat halaman profil front end mobile	Pada backlog ini merupakan sebuah proses untuk membuat halaman profil yang menampilkan beberapa data terkait pengguna seperti foto profil, <i>username</i> , nomor telepon pengguna, serta email pengguna, dan dapat di edit sesuai keinginan pengguna
Membuat halaman statistika front end mobile	Pada backlog ini yang dikerjakan yaitu membuat halaman statistika yang berfungsi untuk memvisualisasikan data yang dihasilkan dari perangkat iot yang telah di integrasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat melihat data secara realtime dan tidak realtime untuk memperoleh data
Membuat halaman perangkat front end mobile	Pada backlog ini proses yang dikerjakan adalah membuat halaman untuk mengelola sebuah perangkat yang

	terhubung pada aplikasi, seperti melihat data terkait alat yang dihubungkan dan pengelolaan perangkat tersebut.
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Berikut ini merupakan salah satu contoh tampilan antarmuka IoT Bridge yang merupakan hasil product backlog membuat desain antarmuka.



Gambar 3. 9 Tampilan utama antarmuka

### 3.4.2.2. Sprint Backlog

Sprint backlog adalah kumpulan item dari *product* backlog yang dipilih untuk diselesaikan dalam satu siklus sprint. Setiap anggota tim pengembang akan memiliki tanggung jawab atas satu atau lebih *item* dalam sprint backlog yang telah ditetapkan selama sesi perencanaan sprint (*sprint planning*).

### 3.4.2.3. Sprint

Sprint adalah tahap pelaksanaan di mana tim pengembang mulai mengimplementasikan fitur sesuai dengan sprint backlog yang telah ditetapkan. Selama periode sprint yang telah disepakati, tim diharapkan menyelesaikan tugasnya tanpa melakukan perubahan signifikan. Item sprint backlog yang sedang dikerjakan akan dipindahkan ke kolom *Doing* pada aplikasi Trello sebagai penanda bahwa tugas tersebut sedang dalam proses pengerjaan.

### 3.4.2.4. Weekly Scrum

*Weekly Scrum* merupakan pertemuan mingguan yang dipimpin oleh Scrum Master dan diikuti oleh seluruh anggota tim pengembang, baik secara *online* maupun langsung. Pada sesi ini, setiap anggota tim menyampaikan progres pekerjaan, mengungkapkan hambatan yang dihadapi, serta melakukan koordinasi untuk memastikan bahwa seluruh tim dapat menyelesaikan sprint backlog sesuai dengan yang telah direncanakan.

### 3.4.2.5. Sprint Review

Sprint *review* merupakan pertemuan yang dihadiri oleh seluruh anggota Scrum Team untuk mengevaluasi hasil kerja selama satu sprint. Sprint *review* dilakukan setelah sprint selesai dan dipimpin oleh *Product Owner*. Pada tahap ini, *Product Owner* akan mengevaluasi sprint backlog yang telah diselesaikan, memberikan umpan balik, serta menentukan apakah terdapat perubahan atau tambahan yang perlu dilakukan. Jika ada revisi atau penyesuaian, proses akan dilanjutkan ke sprint retrospective, sedangkan jika backlog telah disetujui, maka akan dilakukan sprint planning untuk menentukan backlog untuk sprint berikutnya.

#### **3.4.2.6. Sprint Retrospective**

Sprint retrospective adalah tahap evaluasi terhadap proses kerja selama sprint sebelumnya. Dalam sesi ini, tim pengembang bersama *Product Owner* akan membahas berbagai kendala yang muncul, peluang perbaikan, serta strategi untuk meningkatkan efisiensi pada sprint selanjutnya. Umpan balik yang diperoleh akan digunakan sebagai dasar untuk iterasi mendatang dan perencanaan sprint berikutnya.

#### **3.4.2.7. Tahapan Penulisan Laporan**

Tahapan penulisan laporan dilakukan setelah seluruh proses pengembangan sistem selesai. Pada tahap ini, dilakukan dokumentasi secara sistematis berdasarkan seluruh proses yang telah dilakukan, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengembangan sistem. Laporan ini akan menjadi dokumentasi resmi dari hasil penelitian yang dilakukan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut

1. Aplikasi IoT Bridge telah berhasil dirancang serta dibangun dengan menggunakan metode scrum yang dikerjakan dalam 10 sprint. Dalam pengembangan aplikasi tersebut dapat memenuhi kebutuhan dari aspek secara fungsional dan tampilan antarmuka sistem.
2. Dalam penelitian ini telah berhasil menyajikan data secara realtime dan dapat menampilkan data berupa grafik yang dapat dengan mudah diakses oleh pengguna.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan metode User Acceptance Test (*UAT*) menunjukkan bahwa pengguna dapat memahami fungsi, navigasi, serta informasi yang ditampilkan berupa grafik dan tabel dapat dimengerti dengan mudah.
4. Pada antarmuka aplikasi tersebut mampu memberikan pengalaman penggunaan yang nyaman, dengan tampilan menu yang jelas, navigasi yang sederhana, serta penyajian informasi yang dapat dengan mudah diakses.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan sistem selanjutnya yaitu :

1. Pengembangan fitur pengendalian otomatis, untuk sistem pengendalian perangkat secara otomatis. Pengendalian fitur secara otomatis ini memungkinkan agar perangkat dapat bekerja berdasarkan parameter tertentu yang telah ditetapkan oleh pengguna tanpa perlu melibatkan intervensi pengguna secara langsung. Sebagai contoh dalam penerapan fitur pengendalian otomatis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ketika suhu air berada di atas 30 derajat maka dapat dilakukan penambahan air baru dengan suhu yang stabil, dan ketika suhu air berada di bawah suhu 26 derajat, maka dapat

dilakukan pengurangan frekuensi pergantian air ataupun dapat menggunakan penutup kolam. Semua hal tersebut dapat dikontrol melalui perangkat yang telah diintegrasikan dengan perangkat IoT. Dengan adanya fitur tersebut maka diharapkan dapat meningkatkan kecepatan respon perangkat dalam menangani permasalahan yang ada di lapangan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas sistem dan juga menambahkan fleksibilitas sistem agar dapat dikontrol serta dimonitoring secara fleksibel.

2. Dilakukannya sebuah sosialisasi guna memperkenalkan aplikasi kepada petani ataupun peternak, agar mereka dapat mengerti dengan baik dalam mengoperasikan sistem ini

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Agra Susilo, J. Maulindar, and M. Evi Yuliana, “Perancangan Alat Monitoring Kualitas Air Kolam Ikan Lele Berbasis Internet Of Things,” *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, pp. 4703–4711, 2023.
- [2] X. Wang *et al.*, “Capacity of blockchain based Internet-of-Things: Testbed and analysis,” *Internet of Things (Netherlands)*, vol. 8, Dec. 2019, doi: 10.1016/j.iot.2019.100109.
- [3] A. Rahma Putri, Suroso, and Nasron, “Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT,” *Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri 2019*, 2019.
- [4] D. A. Fatah, A. Mufarroha, and M. A. Husnah, “Perancangan Antarmuka Pengguna Sistem Informasi Akademik Berbasis Wireframing,” *Jurnal Simantec*, vol. 11, no. 1, Dec. 2022.
- [5] M. R. Islam and T. A. Mazumder, “Mobile Application and Its Global Impact,” *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS*, vol. 10, p. 6, 2010.
- [6] S. Dekkati, K. Lal, and H. Desamsetti, “React Native for Android: Cross-Platform Mobile Application Development,” *Global Disclosure of Economics and Business*, vol. 8, 2019.
- [7] P. D. A. Wiguna, I. P. A. Swastika, and I. P. Satwika, “Rancang Bangun Aplikasi Point of Sales Distro Management System dengan Menggunakan Framework React Native,” *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 3, pp. 149–159, Jan. 2019, doi: 10.25077/teknosi.v4i3.2018.149-159.
- [8] R. Tri Yunandar *et al.*, “Pengujian Usability System Framework React Native dengan Expo untuk Pengembang Aplikasi Android Menggunakan Use Questionnaire Priyono 2,” *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, vol. 3, no. 1, Oct. 2018.
- [9] I. Kurniawan and F. Rozi, “REST API Menggunakan NodeJS pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android,” *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 1, no. 4, pp. 127–132, Dec. 2020, [Online]. Available: <http://jurnal-itsi.org>

- [10] S. M. Sohan, F. Maurer, C. Anslow, and M. P. Robillard, "A Study of the Effectiveness of Usage Examples in REST API Documentation," 2017, [Online]. Available: <https://wordpress.com/activity/>
- [11] I. O. Suzanti, N. Fitriani, A. Jauhari, and A. Khozaimi, "REST API Implementation on Android Based Monitoring Application," *J Phys Conf Ser*, no. 2, Jul. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1569/2/022088.
- [12] B. A. Enache, C. K. Banica, and A. G. Bogdan, "Performance Analysis of MQTT Over Websocket for IoT Applications," *The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty*, vol. 23, no. 1, pp. 46–49, Sep. 2023, doi: 10.2478/sbeef-2023-0008.
- [13] M. T. Fakultas and I. Komputer, "Pengembangan Sistem Stock Opname Berbasis Mobile Application Using SDLC Metode," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan (J-TIT)*, vol. 8, no. 1, pp. 2580–2291, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10/25047/jtit.v8i1.198>
- [14] P. Adi and G. Permana, "Scrum Method Implementation in a Software Development Project Management," *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 6, no. 9, 2015, [Online]. Available: [www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org)
- [15] M. A. Firdaus, "IMPLEMENTASI KERANGKA KERJA SCRUM PADA MANAJEMEN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2017.
- [16] A. Kaur, "App Review: Trello," *J Hosp Librariansh*, vol. 18, no. 1, pp. 95–101, Jan. 2018, doi: 10.1080/15323269.2018.1400840.
- [17] N. Latifah Husni *et al.*, "Visual Studio Code for Activity Monitoring Interface," *International Conference*, vol. 9, 2022, [Online]. Available: [www.aidevsrg.com](http://www.aidevsrg.com)
- [18] K. Jonathan, "RANCANG BANGUN DASHBOARD IOT UNTUK MONITORING KOLAM AKUAPONIK BERBASIS ANDROID," 2023.
- [19] M. Syaifudin, M. Akbar, I. Nila, and K. Air, "Rancang Bangun Monitoring Sirkulasi Air pada Kolam Ikan Nila Berbasis Arduino," *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.30743/infotekjar.v5i2.3114.
- [20] E. Nocheski, -R Eng, and A. Naumoski, "WATER MONITORING IOT SYSTEM FOR FISH FARMING PONDS," *INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL "INDUSTRY 4.0,"* no. 2, 2018, [Online]. Available: <http://www.deal->

- [21] N. Alamsyah, W. Erpurini, and W. Handayani, “‘Get Haircut’ Application based on Mobile Android Using React Native Framework,” *Formosa Journal of Applied Sciences*, vol. 1, no. 4, pp. 381–390, Sep. 2022, doi: 10.55927/fjas.v1i4.1218.
- [22] Y. Y. F. Panduman, N. Funabiki, P. Puspitaningayu, M. Kuribayashi, S. Sukaridhoto, and W. C. Kao, “Design and Implementation of SEMAR IoT Server Platform with Applications,” *Sensors*, vol. 22, no. 17, Sep. 2022, doi: 10.3390/s22176436.
- [23] Cesar Encinas, Erica Ruiz, Joaquin Cortez, and Adolfo Espinoza, “Design and implementation of a distributed IoT system for the monitoring of water quality in aquaculture,” 2017.
- [24] F. Jan, N. Min-Allah, and D. Düşteğör, “IoT based smart water quality monitoring: Recent techniques, trends and challenges for domestic applications,” Jul. 01, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/w13131729.
- [25] Alwansyah and A. Fahrurrozi, “IMPLEMENTASI INTERNET OF THING (IOT) SISTEM MONITORING KUALITAS AIR SHRIMP FARMING VANAME PADA APLIKASI BERBASIS ANDROID,” *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 29, no. 1, pp. 71–85, 2024, doi: 10.35760/tr.2024.v29i1.11227.
- [26] A. F. Rohman and H. Dwi Bhakti, “Perancangan Deteksi Wajah pada Aplikasi Berbasis React Native Menggunakan Metode Haar Cascade,” *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 32–40, 2024, doi: 10.25008/jitp.v4i1.79.
- [27] F. Oliveira, D. G. Costa, L. Lima, and I. Silva, “Ibikesafe: A multi-parameter system for monitoring, evaluation and visualization of cycling paths in smart cities targeted at cycling adverse conditions,” *Smart Cities*, vol. 4, no. 3, pp. 1058–1086, Sep. 2021, doi: 10.3390/smartcities4030056.
- [28] M. F. Fadlurrahman, I. Arwani, W. Hayuhardika, and N. Putra, “Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Peternakan Ayam berbasis Mobile menggunakan React Native dan Restfull Web Service (Studi Kasus: Peternakan Alfa Sentosa),” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 12, pp. 5196–5204, Dec. 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [29] RAHMAD AULIA, “APLIKASI GoSE (GO SERVICE ELECTRONIC) BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN FRAMEWORK REACT NATIVE DAN FIREBASE REALTIME DATABASE,” 2022.

- [30] Vicky and Elis Sondang Dasawaty, “APLIKASI SISTEM PARKIR MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION BERBASIS ANDROID,” 2019.
- [31] A. Javed, A. Malhi, T. Kinnunen, and K. Framling, “Scalable IoT Platform for Heterogeneous Devices in Smart Environments,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 211973–211985, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3039368.
- [32] R. R. Lamsal, P. Karthikeyan, P. Otero, and A. Ariza, “Design and Implementation of Internet of Things (IoT) Platform Targeted for Smallholder Farmers: From Nepal Perspective,” *Agriculture (Switzerland)*, vol. 13, no. 10, Oct. 2023, doi: 10.3390/agriculture13101900.