

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Akuaponik

Sistem akuaponik adalah perkembangan sistem akuakultur dan hidroponik dalam lingkungan dimana tanaman dan ikan akan dipelihara disatu tempat atau wadah yang sama dan hidup berdampingan (Ahmad, 2023.).

Akuaponik memiliki beberapa parameter yang harus diperhatikan yaitu suhu, kadar oksigen, dan amonia. Berikut adalah hasil analisa:

- Suhu yang sesuai secara umum untuk ikan berada diantara 21 – 28 derajat celcius. Kadar oksigen sangat diperlukan dalam sebuah kolam dimana semakin banyak oksigen maka, semakin baik.
- Kadar oksigen yang sesuai untuk ikan berada diatas 4 mg/L.
- Kadar amonia berasal dari protein pakan ikan yang tidak dimakan oleh ikan atau melalui kotoran ikan. Kadar yang sesuai untuk amonia maksimum adalah 0.5 ppm. (Habiburrohman, 2018)

3 parameter ini sangat penting untuk memaksimalkan kondisi air pada akuaponik karena air yang bagus akan membuat akuaponik subur. (Habiburrohman, 2018)

### 2.2 Perbandingn Dengan Aplikasi Serupa

Terdapat beberapa aplikasi yang memiliki fungsi serupa dengan tugas akhir ini dalam mekanisme pemantauan dan pengontrolan farm. Aplikasi- aplikasi tersebut adalah Jala yang dikhususkan untuk pemantauan farm untuk udang sementara terdapat aplikasi eFishery lebih dikhususkan ke perikanan.

Aplikasi Jala merupakan aplikasi yang bertujuan untuk membantu para petambak-petambak udang dalam memantau udang mereka dan mempertemukan para petambak udang dengan para pembeli udang. Aplikasi ini akan mencatat kualitas air dari waktu ke waktu sehingga survival rate dari udang akan bagus karena prinsip dari budidaya ini adalah fokus kepada air maka hasil panen akan maksimal. Tidak hanya itu namun aplikasi ini juga memberikan fitur pantau terhadap kondisi suhu dan PH juga sehingga dengan adanya data ini, maka analisa dapat lebih akurat dan sesuai target. Aplikasi ini juga memberikan fitur prediksi total hasil panen yang akan didapatkan, persentase dari *survival rate*, dan jumlah pakan yang seharusnya diberikan. Menurut penulis, fitur yang paling menarik disini adalah fitur prediksi hasil panen berdasarkan *survival rate*. Fitur ini sangat membantu para petambak udang karena

para petambak dapat mengetahui panen mereka dan mempersiapkan untuk dijual ke pembeli udang. Jala memiliki fitur prediksi biomasa dan *Food Conversion Ratio* dimana ini sangat membantu petambak udang karena dengan rasio makanan ini sangat bergantung dan ditentukan berdasarkan biomasa dari udang tersebut. (Jala.tech, n.d)

Aplikasi FishGator merupakan aplikasi yang fokus pada budidaya udang dengan tujuan untuk membantu para petani ikan memaksimalkan hasil panen mereka dengan memberikan pakan yang tepat. Kelebihan dari aplikasi ini adalah terdapat fitur pantau yang lebih banyak yaitu suhu air, pH air, kadar oksigen. Pada aplikasi ini terdapat sebuah notifikasi jika ada anomali dari sensor-sensor sehingga para petambak dapat mengetahui dan membuat sebuah keputusan, Pada mekanisme kontrol, aplikasi ini dapat mengontrol waktu dan jumlah pakan pada alat pemberi pakan. Dengan adanya penjadwalan dan takaran yang sudah ditentukan, petambak udang tidak perlu kerepotan dalam menakar jumlah makan atau pemberian pakan sehingga petani ikan bisa melakukan aktivitas yang lain. Selain itu dengan adanya sistem pemberian pakan otomatis ini, para petani ikan tidak akan mengalami masalah dibidang pengeluaran biaya makanan yang terlalu besar karena sering sekali adanya kelebihan dalam memberikan pakan pada udang. FishGator juga memiliki teknologi untuk analisa *Survival Rate* dan efisiensi *Food Conversion Ratio* dimana 2 fitur ini akan sangat membantu petambak udang untuk mengevaluasi dan memberikan keputusan yang tepat pada tambak mereka. (GainzTech, n.d).

Untuk projek aplikasi untuk tugas akhir ini memiliki fitur pantau dan kontrol dimana aplikasi akan menyajikan kadar oksigen dan kekeruhan. Kadar oksigen ini harus berada dalam range 5 – 8 mg/L adalah kondisi yang sesuai untuk ikan air tawar. (Fondriest Environmental, n.d). Jika terdeteksi bahwa kadar oksigen berada diluar range tersebut, maka notifikasi pemberitahuan akan muncul. Untuk kadar kekeruhan berada dikisaran 10-25 NTU (The Fish Site, n.d), dimana ketika berada diluar itu maka akan muncul notifikasi pemberitahuan

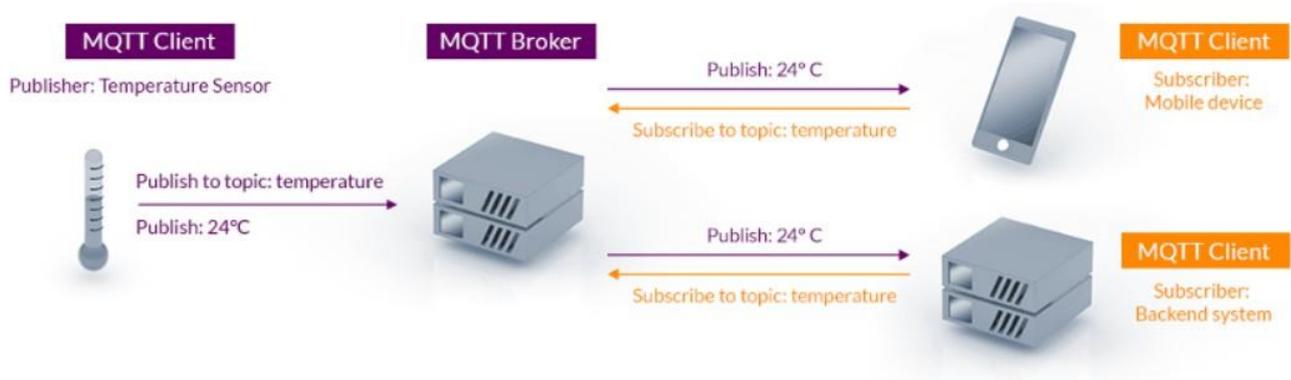
Tabel 2.1

Perbandingan Aplikasi Serupa

	Akuaponik IoT (Tugas Akhir)	JALA	FishGator
Kadar Oksigen	V	V	V

Kekeruhan Air	V	V	
Kadar pH		V	V
Survival Rate		V	V
Prediksi Hasil Panen		V	
Pakan Otomatis			V
Notifikasi Anomali	V	V	V
Suhu		V	V
Pompa Aerator Otomatis	V		V
Salinitas		V	V
Kontrol Katub S Solenoid	V		

### 2.3 MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Publish dan 1

Sumber: *The standard for IOT messaging*. MQTT. (n.d.). <https://mqtt.org/>

MQTT atau bisa disebut dengan *Message Queuing Telemetry Transport* merupakan protokol komunikasi yang sering digunakan oleh IoT. MQTT merupakan protokol komunikasi yang tergolong sederhana dan ringan. MQTT sendiri memiliki mekanisme publish atau subscribe sebagai contoh gambar 2.1 dimana MQTT Client yang merupakan sensor suhu

publish sebuah topik yang bernama temperature yang berisi pesan nilai suhu saat ini. Setelah itu broker menerima topik dan isi dari pesan nilai suhu saat ini, lalu MQTT Client subscribe kepada topik tersebut dan menerima isi pesan tersebut. (MQTT, n,d,).

## 2.4 Android Studio

Android Studio adalah aplikasi *integrated development environment* (IDE) yang dipakai untuk membuat aplikasi berbasis Android. Android Studio sendiri merupakan editor kode dan merupakan alat developer dari IntelliJ IDEA. Android Studio memiliki banyak fitur-fitur yang dapat membantu memudahkan dan meningkatkan produktivitas pengguna saat membuat aplikasi Android seperti berikut:

- Sistem build berbasis Gradle yang sangat fleksibel.
- Emulator yang memiliki banyak fitur dan cepat.
- Bisa diterapkan untuk semua perangkat Android.
- Dapat mengedit secara real time.
- Memiliki template kode dan integrasi GitHub yang dapat membantu pengguna mengimpor kode.
- Dukungan bawaan untuk Google Cloud Platform sehingga mempermudah integrasi Google Cloud Messaging dan App Engine. (Android Developers, n.d)

## 2.5 MYSQL

MySQL adalah manajemen system pada database yang menggunakan bahasa pemrograman SQL (Structured Query Language) dimana bahasa pemrograman ini digunakan untuk membuat, mengelola, mengubah, dan mengatur database. Cara kerja dari sistem ini adalah client akan meminta sebuah data dimana permintaan ini bisa saja seperti permintaan mengelola, membuat, dan mengatur dan permintaan ini akan dibuat dalam bentuk *query*. Setelah itu server akan memberikan respon yang diminta sesuai dengan isi query yang dikirimkan.

Dalam tugas akhir ini, database MySQL akan digunakan sebagai tempat penyimpanan data-data yang dikirimkan oleh sensor sehingga data-data ini dapat diakses Kembali.

## 2.6 MQTT Broker EMQ (EMQX)



Gambar 2.2 Arsitektur EMQX

Sumber: *EMQX Overview* (n.d.). <https://docs.emqx.com/en/emqx/latest/>

EMQX merupakan platform broker MQTT yang dikembangkan oleh EMQ Technologies sebagai media terkemuka dalam infrastruktur pesan untuk perangkat Internet of Things. EMQX dirancang untuk menangani komunikasi berbasis real-time yang efisien dan cepat pada perangkat IoT dan aplikasi dengan mekanisme performa yang tinggi. EMQX memiliki skalabilitas yang tinggi dimana dia bisa menerima jutaan pesan perdetik dan dapat menangani ribuan koneksi simultan.

EMQX akan berfungsi sebagai MQTT broker dimana EMQX akan menerima pesan yang dikirimkan dan mendistribusikan pesan tersebut. Untuk dapat mengirim dan menerima pesan, maka perlu untuk membuat topik terlebih dahulu dan melakukan publish sehingga EMQX dapat menerima data dari perangkat yang tepat dan mendistribusikan data tersebut ke para subscriber. (EMQ TECHNOLOGY, n.d)