

Desain dan Arsitektur Sistem Tambak Ikan Kerapu Pintar Berbasis Internet Of Things

**Agus Ramelan¹, Firmansyah Abada², Annisa Larasati Febrianingrum³, Muhammad
Adli Rizqulloh⁴**

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

⁴Departemen Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail : agusramelan@staff.uns.ac.id

Abstract

Indonesia is an agricultural country with high aquatic potential, one of which is grouper cultivation. This article describes a concept and design for grouper ponds based on the Internet of Things (IoT). The design of this device has the main function of automatic feeding of groupers and monitoring of pond water quality. This tool also utilizes solar as a renewable energy source by using solar cells which are stored in batteries. The discussion will focus on mechanical design, control system requirements, and IoT architecture. Furthermore, the author calls the design and design of this tool the Smart Grouper Fispond. In the current era of the Covid-19 pandemic, IoT technology is very helpful in implementing work from home. Grouper fish farmers can take advantage of this technology to facilitate the management of grouper pond cultivation.

Keywords : *fishpond; grouper; internet of things; monitoring; work from home*

Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris dengan potensi perikanan yang tinggi, salah satu nya adalah budidaya ikan kerapu. Pada artikel ini dijelaskan mengenai sebuah konsep dan desain tambak ikan kerapu berbasis Internet of Things (IoT). Rancangan alat ini memiliki fungsi utama yaitu sebagai pemberian makan ikan kerapu secara otomatis dan pemantauan kualitas air tambak. Alat ini juga memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi terbarukan dengan digunakannya sel surya yang akan tersimpan di baterai. Pembahasan akan difokuskan pada desain mekanik, kebutuhan sistem kontrol, dan arsitektur IoT. Selanjutnya, rancangan dan desain alat ini penulis sebut sebagai Smart Grouper Fispond. Di era pandemi Covid-19 saat ini, teknologi IoT sangat membantu dalam penerapan Work from Home. Petambak ikan kerapu dapat memanfaatkan teknologi ini untuk kemudahan dalam pengelolaan budidaya tambak ikan kerapu.

Kata kunci : Tambak Ikan; Kerapu; *internet of things; monitoring; work from home*

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan dengan luas lautan melebihi daratan. Luas perairan pedalaman dan perairan kepulauan Indonesia mencapai 3.110.000 km², luas laut teritorial 290.000 km², luas zona tambahan 270.000 km², luas ZEE 3.000.000 km², luas landas kontinen 2.800.000 km², dan luas total perairan Indonesia adalah 6.400.000 km² [1]. Dengan luas perairan yang sangat luas tersebut, Indonesia memiliki kekayaan laut yang sangat besar dan beraneka-ragam.

Salah satu unggulan sektor perikanan adalah budidaya ikan kerapu. Dari tahun ke tahun, neraca perdagangan ikan kerapu cenderung naik. Pada tahun 2016, nilai ekspor ikan kerapu mencapai 32,18 juta USD. Pada kurun waktu

yang sama, volume ekspor ikan kerapu mengalami kenaikan berkisar 30,75 persen [2]. Namun dibalik pertumbuhan positif ini, masih ada hal yang perlu dioptimalkan yaitu penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT). IoT yang telah menjadi bagian penting dalam era revolusi industri 4.0 dapat diaplikasikan pada berbagai sektor, salah satu nya adalah sektor perikanan. Pada artikel ini akan diusulkan sebuah konsep dan desain sebuah alat berbasis IoT dalam menunjang industri budidaya ikan kerapu. Pada pembahasan-pembahasan selanjutnya, alat yang diusulkan disebut sebagai *Smart Grouper Fishpond*.

Disamping itu, di awal tahun 2020, dunia termasuk Indonesia dihadapkan dengan maraknya virus Covid-19. Covid-19 merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh coronavirus jenis baru. Saat ini Covid-19 telah menjadi pandemi

yang terjadi di berbagai negara di seluruh dunia [3]. Oleh karena hal tersebut, pemerintah Indonesia menerapkan berbagai macam upaya pencegahan melebarnya virus ini. Salah satu kebijakan pemerintah tersebut adalah WFH atau biasa dikenal dengan work from home. Namun, banyak kontra mengenai diselenggarakannya WFH ini diantaranya pembudidaya ikan kerapu yang tidak bisa melakukan WFH karena kegiatannya ditambak. Padahal, bidang kemaritiman merupakan sektor yang harus dijaga mutu, kualitas, dan kuantitasnya dalam kondisi ini agar terjaganya roda makanan

Dari masalah tersebut, *Smart Grouper Fishpond* diharapkan dapat membantu para pembudidaya ikan untuk mengelola tambak yang mampu beradaptasi dengan kebiasaan baru yang ada pada masa pandemi COVID-19.

II. METODE

A. Tambak Ikan Kerapu

Obyek dari penelitian ini adalah optimalisasi potensi ikan kerapu di Indonesia. Ikan kerapu termasuk dalam subfamili *Epinephalinae* dari famili *Serranidae*. Jenis ikan kerapu yang sudah dapat dibudidayakan di tambak, adalah jenis kerapu lumpur (*Epinephelus suillus*), kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*), dan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). Ikan kerapu dikenal dengan istilah *groupers* karena hidupnya soliter. Di habitatnya ikan kerapu memangsa ikan dan krustase [4]. Ikan kerapu banyak dibudidayakan dengan metode tambak ikan. Tambak sendiri merupakan kolam air tenang yang menggunakan jenis air payau. Lokasi nya dekat dengan sumber aslinya, misal di dekat pantai. Beberapa bagian penting dari tambak adalah lokasi pengambilan air, saluran tambak, petak tambak dan infrastruktur pendukung lainnya. Petak tambak terdiri dari beberapa komponen seperti pematang, dasar dan pintu tambak, baik pintu pemasukan air dan juga pintu pengeluaran air [5].



Gambar 1. Karamba jaring apung (KJA) pada rakit, salah satu jenis Tambak Ikan Kerapu [6]

Pada habitat aslinya, Ikan Kerapu hidup pada kadar garam 30 – 33 ppt, kadar oksigen plus minus 4 ppm, temperatur 24 – 31°C, dan kadar keasaman (pH) 7.6 – 7.8 [7]. Oleh karena itu dalam sebuah desain tambak, maka perlu diperhatikan dan disesuaikan parameter-parameter tersebut agar sesuai dengan aslinya.

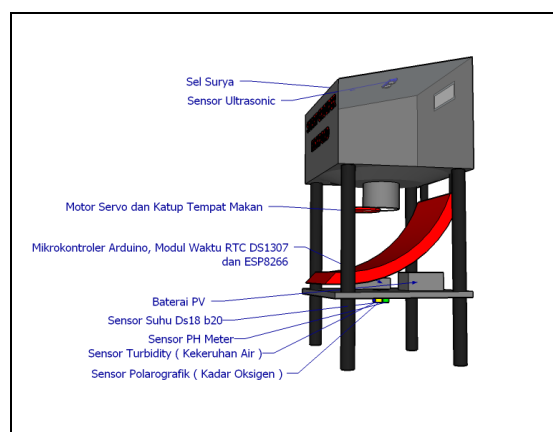
B. Implementasi Internet of Things (IoT) pada Tambak Ikan

Konsep implementasi IoT pada dasarnya menerapkan sistem monitoring dan controlling secara jarak jauh melalui jaringan internet. *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah teknologi komunikasi terbaru yang bertujuan untuk menginterkoneksi beberapa benda melalui jaringan internet dengan tools meliputi mikrokontroler, pemancar gelombang untuk komunikasi digital, dan tumpukan protokol untuk saling berkomunikasi dengan satu sama lain dan dengan pengguna, sehingga menjadi bagian yang tak terpisahkan dari internet. Penelitian terkait implementasi IoT pada bidang perikanan telah dilakukan pada [8], [9], dan [10]. Kebaruan yang diusulkan pada artikel ini adalah penggunaan solar panel sebagai sumber energi dan arsitektur sistem IoT.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Desain Sistem Mekanik dan Hardware

Pada tahap ini diusulkan sebuah desain mekanik dan identifikasi kebutuhan hardware yang diperlukan. Desain mekanik yang diusulkan yaitu sebuah kotak dengan rangka besi hollow dan plat besi sebagai penutup yang ditunjukkan pada gambar 2 (dua).



Gambar 2. Desain 3D *Smart Grouper Fishpond*

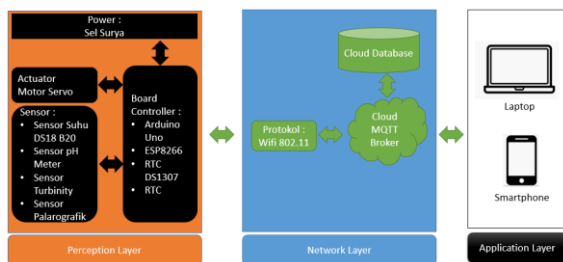
Pada gambar 2 (dua) ditunjukkan beberapa bagian penting dari alat yang meliputi sel surya, kotak penyimpanan makanan ikan, valve untuk

Desain dan Arsitektur Sistem Tambak Ikan Kerapu Pintar Berbasis Internet Of Things (Agus Ramelan, Firmansyah Abada, dkk : 12 - 16)

pengeluaran makan ikan (outlet), bagian penyangga, bagian sistem kontrol, dan bagian probe sensor. Bagian tempat pakan otomatis dibagian atas dilengkapi dengan sel surya sebagai sumber energi terbarukan. Energi yang didapatkan dari sel surya kemudian disimpan di dalam baterai yang digunakan sebagai sumber energi bagi *Smart Grouper Fishpond*. Selain itu dibagian dalam wadah pakan terdapat sensor ultrasonik pada bagian atas sebagai monitoring sisa volume pakan yang dikirim kepada user. Pada bagian katub tempat makan terdapat motor servo sebagai penggerak katub sehingga dapat bergerak membuka atau menutup sesuai dengan jadwal ataupun ketika mendapat perintah dari user. Bagian bawah terdapat 2 (dua) buah kotak, yaitu kotak berisi baterai pv dan kotak yang berisi mikrokontroler arduino uno, modul RTC DS1307 sebagai pengatur waktu makanan otomatis, dan modul ESP8266 sebagai modul wifi yang menghubungkan antara arduino uno dengan smartphone. Kemudian terdapat 4 sensor yang berada di dalam air, yaitu sensor kekeruhan air (*turbidity sensor*), sensor suhu Ds18B20 *waterproof*, sensor pH meter *waterproof*, dan sensor kadar oksigen dalam air (*polarografik sensor*).

B. Arsitektur Sistem IoT dan Desain Web Interface

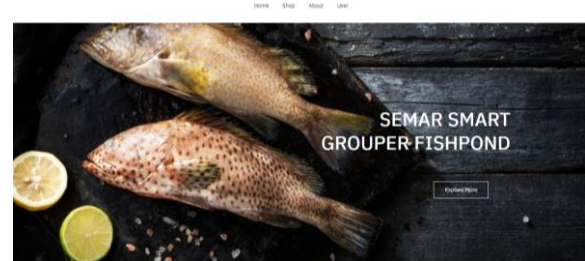
Smart Grouper Fishpond didesain untuk dapat memfasilitasi kebutuhan para pembudidaya untuk dapat memberi makan ikan secara teratur, mengecek kondisi air dan ikan, dan mampu menghubungkan antara penjual dan pembeli secara online dari rumah selama terdapat koneksi internet. Untuk pencapaian tujuan ini maka di arsitektur sistem IoT yang baku dan juga desain *web interface*. Pada gambar 3 (tiga) dijelaskan arsitektur sistem IoT yang diusulkan.



Gambar 3. Arsitektur Sistem IoT *Smart Grouper Fishpond*

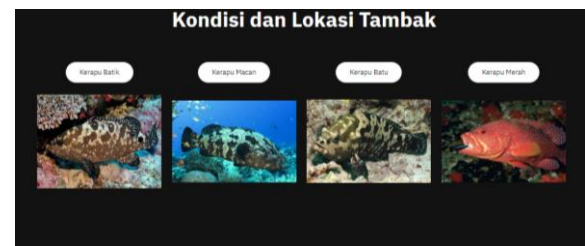
Arsitektur sistem IoT dibagi menjadi 3 (tiga) layer, yaitu *perception layer*, *network layer*, dan *application layer*. *Perception layer* merupakan bagian *edges* yang terdiri dari sensor, aktuator,

dan *board controller*. Pada *network layer*, disebutkan penggunaan wifi 802.11 sebagai protokol komunikasi dan juga MQTT broker sebagai media *subscribe* dan *publish data*. Sedangkan pada *Application layer*, merupakan bagian user interface yaitu dapat diakses melalui laptop dan juga *smartphone*.

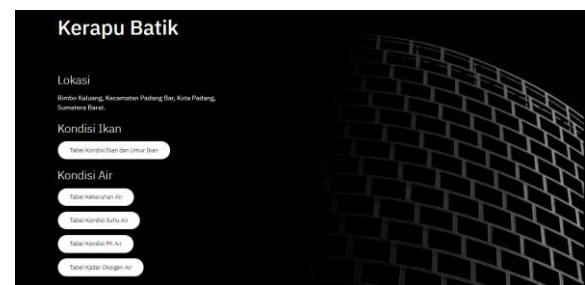


Gambar 4. Tampilan Website

Sistem monitoring dari *Smart Grouper Fishpond* akan dikirim ke sebuah website yang dapat diakses oleh pembudidaya dan calon pembeli. Pembeli dapat mengetahui umur ikan dan kondisi dari ikan serta air, karena data dari sensor akan dikirim ke web tersebut sehingga pembeli akan lebih percaya kepada ikan yang akan dibeli.



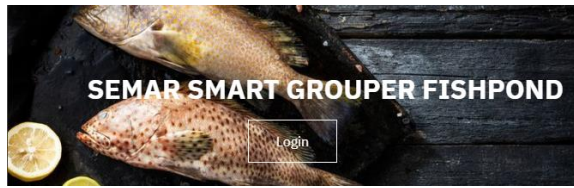
Gambar 5. Pilihan jenis ikan yang di akses pembeli



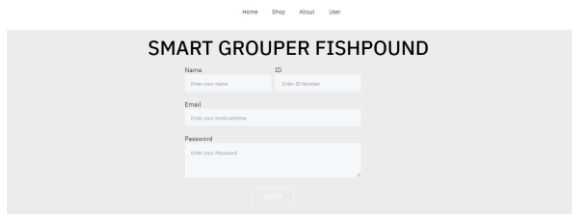
Gambar 6. Tampilan monitoring untuk pembeli

Pembudidaya tambak sendiri memiliki akses di dalam web untuk dapat mengetahui data dan mengatur *Smart Grouper Fishpond*. Bagi pembudidaya selain dapat mengetahui data monitoring yang dikirimkan oleh 4 sensor yang ada, pembudidaya juga memiliki akses lebih yaitu mengetahui sisa volume pakan, mengubah

jadwal pakan, serta memberikan pakan secara mendadak.



Gambar 7. Tampilan website untuk pengelola



Gambar 8. Tampilan login untuk pembudidaya



Gambar 9. Tampilan website untuk pembudidaya

C. Penerapan Smart Grouper Fishpond

Smart Grouper Fishpond merupakan sebuah teknologi untuk tambak ikan kerapu berbasis *internet of things* sebagai implementasi *work from home*. Smart Grouper Fishpond merupakan sebuah teknologi yang ditujukan sebagai upaya peningkatan produktivitas budidaya ikan kerapu dengan *work from home* di era new normal. Smart Grouper Fishpond telah dirancang sehingga mudah dipahami dan digunakan oleh pembudidaya ikan kerapu. Desain alat dan tampilan *user interface* telah dirancang sederhana mungkin sehingga mudah dipahami tetapi Smart Grouper Fishpond tetap dapat bekerja dengan optimal.



Gambar 10. Penerapan Smart Grouper Fishpond

Penerapan Smart Grouper Fishpond adalah dengan meletakkan alat tersebut di pinggir tambak dengan bagian sensor dimasukkan ke dalam air. Seluruh sensor yang terdapat pada bagian bawah harus terendam air agar dapat membaca kondisi air tersebut. Letak Smart Grouper Fishpond diharapkan berada di area yang mudah terkena sinar matahari dan mudah dijangkau oleh pembudidaya. Hal tersebut bertujuan agar sel surya dapat bekerja secara optimal sehingga energi yang dihasilkan dari sinar matahari dapat optimal. Selain itu dengan peletakan Smart Grouper Fishpond yang mudah dijangkau maka pembudidaya dapat mengisi pakan kedalam wadah secara mudah.

IV. KESIMPULAN

Pada artikel ini dijelaskan konsep dan desain Smart Grouper Fishpond sebagai alat bantu tambak ikan pintar di bidang kemaritiman. Alat ini terdiri dari sistem monitoring kualitas air, kendali pakan ikan otomatis, implementasi teknologi *internet of things*, dan penggunaan sumber energi surya sebagai energi baru dan terbarukan. Implementasi Smart Grouper Fishpond sangat relevan untuk implementasi *work from home* sebagai upaya mengatasi dampak COVID-19 terhadap industri pangan kemaritiman. Aktivitas budidaya ikan dapat dilakukan melalui sistem berbasis website yang terkoneksi dengan internet. Implikasi utamanya adalah peningkatan kualitas dan kuantitas hasil budidaya ikan kerapu di masa *new normal*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Koordinasi Bidang Kemaritiman dan Investasi. 2018. Menko Maritim Luncurkan Data Rujukan Wilayah Kelautan Indonesia. Tersedia di : <https://maritim.go.id/menkomaritim-luncurkan-data-rujukan-wilayah-kelautan-indonesia/>
- [2] Direktorat jenderal perikanan budidaya KKP RI. 2017. KKP Tegaskan Kinerja Neraca Perdagangan Ikan Kerapu Positif. Tersedia di : <https://kkp.go.id/djpb/artikel/304-kkp-tegaskan-kinerja-neraca-perdagangan-ikan-kerapu-positif>
- [3] World Health Organization. 2020. Pertanyaan dan jawaban terkait Coronavirus. Tersedia di : <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa-for-public>
- [4] Langkosono.2007. Budidaya Ikan kerapu (Serranidae) dan Kualitas Perairan. Neptunus, Vol. 14, No. 1: 61-67

- [5] Effendi, Irzal dan Mulyadi. Budidaya Perikanan. Modul Kuliah Universitas Terbuka
- [6] Carolus Paulus Paruntu. Budidaya Ikan Kerapu (*Epinephelus tauvina* Forsskal, 1775) dan Ikan Beronang (*Siganus canaliculatus* Park, 1797) dalam Karamba Jaring Apung dengan Sistem Polikultur. Jurnal Budidaya Perairan Januari 2015
- [7] Danakusumah, E., Studi pendahuluan Budidaya Ikan Kerapu dengan Sistem Air Deras. Simposium Perikanan Indonesia II, Ujung pandang, 1997.
- [8] Muhammad Iskandar Dzulkornain, M. Udin Harun Al Rasyid, and Sri trusta Sukaridhoto. Design and Development of Smart Aquaculture System Based on IFTTT Model and Cloud Integration. MATEC Web of Conferences 164, 01030 (2018)
- [9] Israr Ullah and DoHyeun Kim. An Optimization Scheme for Water Pump Control in Smart Fish Farm with Efficient Energy Consumption. Processes 2018, 6, 65; doi:10.3390/pr6060065
- [10] Ahmad Shofiudin Firdani Wafa, Nurudin Santoso, dan Lutfi Fanani. Rancang Bangun Sistem Operasional Budidaya Tambak Ikan Kerapu Berbasis Android (Studi Kasus: Kelompok Tani Bhakti Usaha 2). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 3, No. 5, Mei 2019, hlm. 4333-4339