

# Sistem Komunikasi *Buoy* Berbasis *Internet of Things*

<sup>1</sup>Hervianto Hutomo Putra, <sup>2</sup>Felix Pasila

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra, Surabaya

<sup>1</sup>tomoputra56@gmail.com; <sup>2</sup>felix@petra.ac.id

**Abstract** - The Internet of Things system in the aquatic world especially fisheries in Indonesia is not too much. Problems related to dead fish suddenly are still a problem and a disadvantage for fish farmers. With the existence of an Internet of Things tool and system in the world of fisheries, it can minimize losses and monitor water conditions.

In this final project, the author developed a system for shrimp ponds, namely the buoy notification and monitoring system. This final project is done by using of Node-Red as the programming platform. The results of sensor readings will be stored in the database and can be seen through the web browser in real time. If the results of the measurement if it exceeds the normal limit of shrimp farm water quality parameters, the system will give a notification through to Email and Line.

Based on the results of testing that has been done, it can be concluded that notifications on Line and email function properly. The dashboard works well for monitoring and the database works well for data storage.

**Keywords** — Buoy, Monitoring, Notification, Pond Shrimp, Node-Red, Email, Line

**Abstrak**—Sistem *Internet of Things* di dunia perairan khususnya perikanan di Indonesia belum terlalu banyak. Masalah terkait ikan mati secara mendadak masih menjadi permasalahan dan kerugian bagi pembudidaya ikan. Dengan adanya sebuah alat dan sistem *Internet of Things* di dunia perikanan maka dapat meminimalkan kerugian dan memonitoring kondisi perairan.

Pada penelitian ini, penulis mengembangkan sebuah sistem untuk tambak udang yaitu sistem notifikasi dan *monitoring buoy*. Tugas akhir ini dilakukan dengan menggunakan *Node-Red* sebagai *platform* pemrograman. Hasil dari pembacaan sensor akan tersimpan di *database* dan dapat dilihat hasilnya melalui *web browser* secara *real time*. Hasil dari pengukuran apabila melebihi batas normal parameter kualitas air tambak udang maka akan memberikan notifikasi ke *Email* dan *Line*

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa notifikasi pada *Line* dan *Email* berfungsi dengan baik. *Dashboard* berfungsi dengan baik untuk monitoring dan *database* berfungsi dengan baik untuk penyimpanan data.

**Kata Kunci**—*Buoy*, *Monitoring*, *Notifikasi*, *Tambak Udang*, *Node-Red*, *Email*, *Line*.

## I. Pendahuluan

Sebagai Negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki 17.499 pulau dari Sabang hingga Merauke. Luas total wilayah Indonesia adalah 7,81 juta km<sup>2</sup> yang terdiri dari 2,01 juta km<sup>2</sup> daratan, 3,25 juta km<sup>2</sup> lautan, dan 2,55 juta km<sup>2</sup>

Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Maka oleh itu, Indonesia disebut negara maritim karena memiliki luas perairan yang lebih besar dari pada luas daratan. Hal tersebut membuat Indonesia kaya akan potensi hasil laut seperti ikan, udang dan lain-lain [1]. Dengan luasnya wilayah perairan dibutuhkan suatu alat pemantau di perairan yang ada untuk mendapat data yang cepat dan akurat.

Pada September 2017 ratusan ton ikan yang dibudi daya di kolam jaring apung Kabupaten Cianjur, Jawa Barat mati mendadak secara massal. Kondisi itu diakibatkan fenomena *upwelling* sebagai dampak cuaca ekstrem yang terjadi saat itu. Terjadinya perubahan cuaca itu mengakibatkan limbah pakan di dasar air bermunculan ke atas (*upwelling*) dan akibat dari fenomena tersebut membuat ikan-ikan yang ada keracunan karena kekurangan oksigen [2]. Penumpukan limbah bahan nutrisi dari pakan itu akan menjadi ancaman kehidupan ikan di perairan pada saat musim pancaroba. Adanya peningkatan suhu udara, pemanasan sinar matahari, dan tiupan angin kencang akan menyebabkan terjadinya gerakan air di perairan. Hal itu menyebabkan arus naik dari dasar perairan yang mengangkat massa air yang mengendap. Massa air yang membawa senyawa beracun dari dasar danau atau laut mengakibatkan kandungan oksigen di badan air berkurang. Rendahnya oksigen di air itulah yang menyebabkan kematian ikan secara mendadak [3].

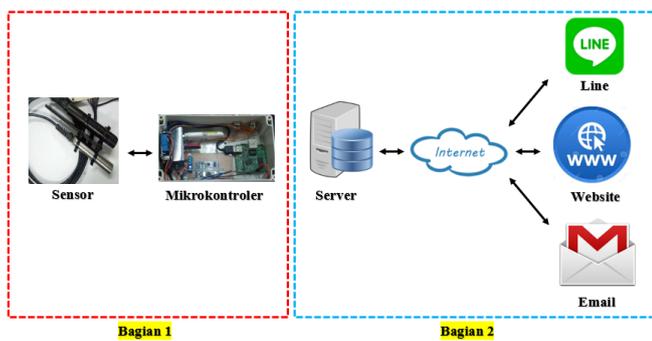
*Buoy* adalah sebuah benda mengapung di perairan air (perairan laut atau sungai), yang dapat digunakan menurut jenisnya dan pada umumnya berwarna terang agar mudah dikenali dari jarak jauh. *Buoy* biasa digunakan sebagai penanda yang diletakkan di laut agar kapal tidak merapat dikarenakan kedalaman *buoy* yang biasanya ditempatkan di tempat yang dangkal [4]. *Buoy* juga dapat berfungsi sebagai pelampung tsunami untuk mendeteksi terjadinya tsunami di suatu daerah sehingga masyarakat setempat dapat menyelamatkan diri dan dapat digunakan untuk mengukur kualitas air.

Di era *Internet of Things* (IoT) sangat erat hubungannya dengan revolusi industri 4.0 karena IoT adalah unsur utama dalam revolusi industri 4.0. IoT bekerja mencari dan mengumpulkan berbagai data dari lapangan yang nantinya akan diolah menjadi data yang lebih bermanfaat [5]. IoT merupakan suatu sistem yang menggabungkan beberapa perangkat seperti: sensor, mikrokontroler, website, dan aplikasi agar dapat dikontrol maupun terpantau melalui koneksi internet. Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka diperlukan *buoy* berbasis *Internet of Things* untuk

meminimalkan kerugian para pembudidaya/peternak tambak dan upaya mengelola kawasan perairan secara bijaksana. Dengan cara memberikan notifikasi dini mengenai kondisi perairan dan sistem monitor yang dapat diakses dengan mudah.

## II. Metode Penelitian

Pada Gambar 1.1 merupakan gambar dari skema sistem komunikasi buoy yang dibagi menjadi 2 bagian. Bagian 1 adalah pengukuran sensor yang diproses oleh mikrokontroler. Bagian 2 adalah proses hasil pengukuran sensor yang akan dikelola dan disimpan di *database*, bagian notifikasi dan monitoring. Namun, dalam penelitian ini akan mengerjakan bagian 2.



Gambar 1 Blok diagram sistem

Pada bagian pertama, dalam proses pemantauan kualitas air terdapat dua sensor yang digunakan yaitu *Optical Dissolved Oxygen Technology Sensor* dan *Turbidity Digital Sensor* NTU. Hasil data dari pembacaan sensor akan diproses oleh mikrokontroler. Kemudian data dari kontroler dikirim ke server memanfaatkan jaringan internet menggunakan GSM dan diolah. Pada bagian ini tidak termasuk dalam proses pengerjaan penelitian.

Pada bagian kedua, data hasil pengukuran yang dikirim akan masuk ke *database* setiap 30 menit. Data tersebut akan ditampilkan melalui *dashboard* *Node-Red* di *website* dalam bentuk grafik untuk dapat memonitoring hasil pengukuran yang ada. Pada bagian notifikasi akan memanfaatkan fitur di *Node-Red* untuk mengirim data ke *Line* dan *email* apabila hasil pengukuran melebihi batas normal.

### A. Desain Notifikasi di Line dan Email

Proses diawali dengan membaca nilai dari paramater, dimana nilai dari parameter dibaca melalui *node* yang telah dibuat. Nilai yang masuk kemudian dilakukan proses perbandingan menggunakan *node switch*. Di dalam *node switch*, nilai antara data yang terbaca dilakukan perbandingan dengan nilai yang sudah diatur sesuai dengan standar kualitas air tambak udang. Apabila nilai yang masuk melampaui standar yang ditentukan, maka *server* akan mengirim

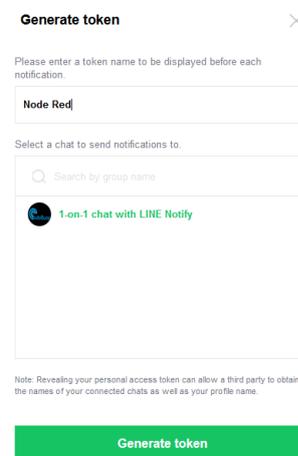
notifikasi pesan ke *Line* dan *email* melalui *node*. Agar pesan dari *server* dapat masuk ke *Line* dan *email* maka terlebih dahulu mengkonfigurasi notifikasi pesan yang akan terkirim. Pada desain notifikasi ini ditambahkan *node delay* untuk membatasi pesan yang terkirim ke *Line* dan *email* agar tidak menjadi *spam*. Notifikasi pesan masuk ke *Line* dan *email* dibatasi 1 menit per satu pesan dengan notifikasi yang sama.



Gambar 2 Desain notifikasi di Node-Red

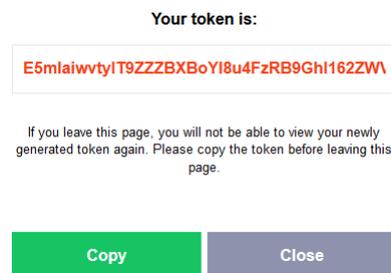
### B. Desain Tampilan Notifikasi di Line

Notifikasi pada *Line* menggunakan alamat *@indobuoy*. Untuk menghubungkan *Node-Red* dengan *Line* maka terlebih dahulu mengetahui akses *token* yang akan digunakan. Caranya dengan membuka *link* <https://notify-bot.line.me> kemudian *login* dengan *akun* *Line*. Setelah *login*, pilih *my pages* dan pilih *generate token*.



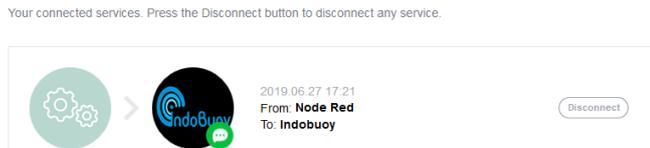
Gambar 3 Mengakses token akun Line yang digunakan

Setelah memasukkan nama notifikasi dan akun *Line* yang digunakan maka kode akses *token* akan muncul dan dapat langsung *copy* untuk digunakan pada *node* *Line* di *Node-Red*.



Gambar 4 Kode akses token Line

Untuk melihat apakah Line dan dan *Node-Red* sudah terhubung dapat dilihat pada Gambar 5. **Connected services**



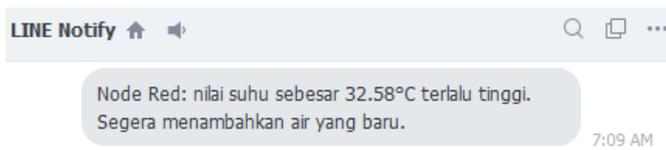
Gambar 5 Mengakses token akun Line yang digunakan

Untuk mengkonfigurasi agar notifikasi akun Line masuk ke *Node-Red* maka masukkan kode akses *token* yang sudah didapatkan dari *link notif* Line.



Gambar 6 Konfigurasi *node* Line

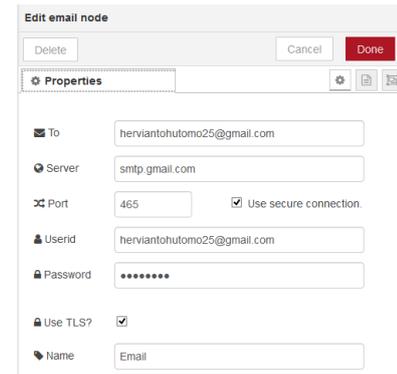
Apabila mencoba mengirim data dari *Node-Red* ke Line untuk notifikasi maka tampilannya akan seperti Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan notifikasi di Line

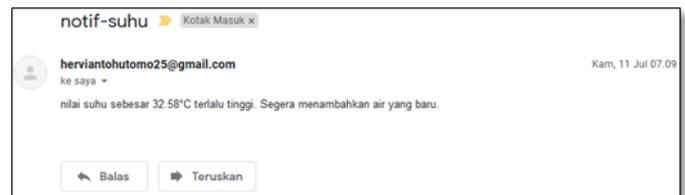
**C. Desain Tampilan Notifikasi di Email**

Untuk membuat notifikasi *Node-Red* ke email maka menggunakan *node email*. Nama *server* yang digunakan *smt.gmail.com*. *Port* yang digunakan adalah *port* standar dari *email* yaitu *port* 465. *Userid* merupakan nama pengirim yaitu dengan alamat *email herviantohtomo25@gmail.com* dan nama penerima sama dengan pengirim.



Gambar 8 Konfigurasi *node* Email

Apabila mencoba mengirim data dari *Node-Red* ke *email* untuk notifikasi maka tampilannya akan seperti Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan notifikasi di *email*

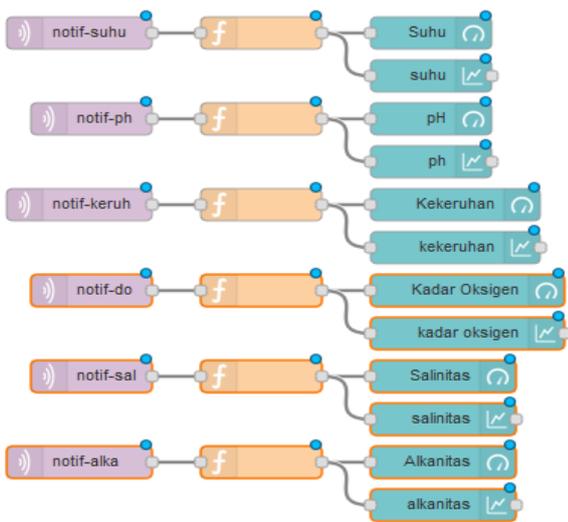
**D. Desain Tampilan Sistem Monitoring**

Tampilan monitoring *buoy* dibuat dengan memanfaatkan *function node*. Kemudian *node* tersebut dihubungkan dengan *gauge node* untuk menampilkan hasil pembacaan sensor yaitu *Optical Dissolved Oxygen Technology Sensor* dan *Turbidity Digital Sensor NTU*. Di dalam monitoring yang ada menghasilkan 6 tampilan hasil mengukur yaitu pada suhu (°C), pH, kekeruhan (cm), kadar oksigen (mg/L), salinitas (% atau ppt) dan alkanitas (mg/L). Halaman untuk *dashboard* monitoring ini dapat diakses melalui halaman <http://indobuoy.com:1880/ui/>



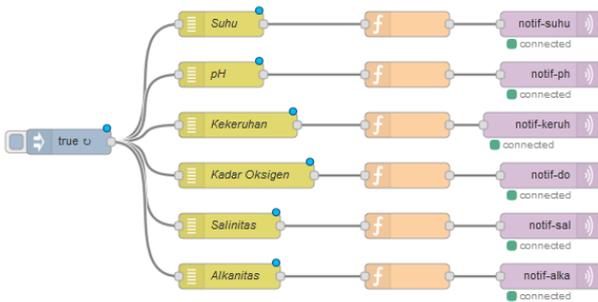
Gambar 10 *Dashboard* monitoring pengukuran

Untuk membuat tampilan monitoring di website maka akan menggunakan *Node-Red*. Tampilan monitoring program pada *Node-Red* dapat dilihat pembuatannya seperti pada Gambar 10



Gambar 11 Proses menampilkan data ke dashboard

. Dalam pembacaan data ini, data yang digunakan diatur agar batas normal setiap komponen parameter dapat keluar sesuai dengan data yang dibutuhkan. Berikut node untuk data parameter yang digunakan seperti pada Gambar 12.



Gambar 12 Node data dengan nilai yang sudah diatur

### III. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian monitoring dashboard, pengujian notifikasi di Line dan email, dan pengujian database.

#### A. Pengujian Monitoring Dashboard

Pada pengujian ini bertujuan untuk melihat desain parameter yang telah dibuat. Berdasarkan desain dashboard untuk monitoring yang dibuat, 6 variabel parameter kualitas air dapat ditampilkan di halaman web untuk monitoring.



Gambar 13 Dashboard monitoring pengukuran

Pada pengujian nilai inputan dilakukan secara manual dengan nilai yang diatur agar membentuk sebuah grafik dalam bentuk pola nilai naik turun kemudian akan stabil nilainya pada kondisi yang sudah diatur. Pengaturan batas tinggi dan rendah nilai yang diinginkan dapat ditampilkan dengan baik.

#### B. Pengujian Notifikasi di Line dan Email

Pada pengujian ini bertujuan untuk melihat pengiriman notifikasi dari server ke Line dan email. Apabila nilai yang masuk melampaui standar yang ditetapkan maka notifikasi pesan akan terkirim kepada pemilik tambak udang. Metode pengujian dilakukan dengan mengatur nilai parameter terlebih dahulu diluar kondisi batas normal standar kualitas air tambak udang agar notifikasi dari semua parameter dapat terwakili datanya.

Tabel 1 Hasil Pengujian Notifikasi di Line

No	Nama Parameter	Batas Normal	Batas yang diatur		Line		
			Terlalu tinggi	Terlalu rendah	Waktu	Isi Pesan	Nilai Pembacaan
1	Suhu	28-32	>32°C	<28°C	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			>32°C	<28°C	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Derajat Keasaman (pH)	pH 7-9	pH >9	pH >8-<9	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Mendekati batas tinggi	pH >8-<9	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	pH <7	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Kekeruhan	30-45 cm	>45 cm	<30 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	<30 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu tinggi	>8 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Kadar Oksigen	3-8 mg/L	>7-<8 mg/L	>3-<4 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Mendekati batas tinggi	>7-<8 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	>3-<4 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Salinitas	5-40 ‰	>40 ‰	<5 ‰	Berhasil	Berhasil	Gagal
			Terlalu rendah	<5 ‰	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu tinggi	>150 mg/L	Berhasil	Berhasil	Gagal
6	Alkanitas	100-150 mg/L	>150 mg/L	<100 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	<100 mg/L	Berhasil	Gagal	Berhasil

Tabel 2 Hasil Pengujian Notifikasi di Email

No	Nama Parameter	Batas Normal	Batas yang diatur		Email		
					Waktu	Isi Pesan	Nilai Pembacaan
1	Suhu	28-32	Terlalu tinggi	>32°C	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	<28°C	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Derajat Keasaman (pH)	pH 7-9	Terlalu tinggi	pH >9	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Mendekati batas tinggi	pH >8-<9	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	pH <7	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Kekeruhan	30-45 cm	Terlalu tinggi	>45 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	<30 cm	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Kadar Oksigen	3-8 mg/L	Terlalu tinggi	>8 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Mendekati batas tinggi	>7-<8 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Terlalu rendah	>3-<4 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
			Mendekati batas rendah	>3 mg/L	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Salinitas	5-40 ‰	Terlalu tinggi	>40 ‰	Berhasil	Berhasil	Gagal
			Terlalu rendah	<5 ‰	Berhasil	Berhasil	Berhasil
6	Alkanitas	100-150 mg/L	Terlalu tinggi	>150 mg/L	Berhasil	Berhasil	Gagal
			Terlalu rendah	<100 mg/L	Berhasil	Gagal	Berhasil

Dari pengujian pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa notifikasi di Line dan email pada salinitas terlalu tinggi dan alkanitas terlalu tinggi nilai yang keluar tidak berhasil karena tidak sesuai dengan parameter yang diatur sedangkan pada alkanitas terlalu rendah isi pesan yang keluar tidak sesuai yang diatur.

C. Pengujian Database

Pada pengujian ini bertujuan untuk melihat data yang tersimpan di database. Pada pengujian ini akan dilihat 6 data parameter dan melihat id yaitu kode penyimpanan dan date yaitu waktu penyimpanan.



Gambar 14 Output dari database di debug Node-Red

	id	date	suhu	ph	keruh	do	sal	alka
<input type="checkbox"/>	57708	2019-07-15 06:25:13	28.47	9.91	31.22	7.33	25.87	139.11
<input type="checkbox"/>	57709	2019-07-15 06:55:13	31.64	9.71	42.56	5.41	26.36	117.89
<input type="checkbox"/>	57710	2019-07-15 07:25:13	31	9.34	45.43	2.03	35.34	114.78
<input type="checkbox"/>	57711	2019-07-15 07:55:13	27.3	6.29	45.98	2.41	38.01	125.3
<input type="checkbox"/>	57712	2019-07-15 08:25:13	27.63	6.14	30.22	4.64	10.66	144.74
<input type="checkbox"/>	57713	2019-07-15 08:55:13	29.63	9.05	33.89	2.57	35.27	117.99
<input type="checkbox"/>	57714	2019-07-15 09:25:13	31.69	7.05	29.47	8.28	27.23	119.98
<input type="checkbox"/>	57715	2019-07-15 09:55:13	32.99	9.29	32.72	8.26	5.04	105.73
<input type="checkbox"/>	57716	2019-07-15 10:25:13	28.2	6.62	37.73	4.57	29.69	110.8
<input type="checkbox"/>	57717	2019-07-15 10:55:13	28.39	6.62	43.6	4.62	33.55	111.47
<input type="checkbox"/>	57718	2019-07-15 11:25:13	32.41	7.6	30.59	6.57	26.25	111.97

Gambar 15 Pengujian data masuk di database

Pada pengujian ini dapat dilihat salah satu contoh pada Gambar 5 output dari 6 parameter berhasil masuk ke database, data yang ditampilkan sesuai dan waktu data masuk sama yaitu 10.55. Data di dalam database akan masuk setiap 30 menit dan dapat dilihat selisih antar di tiap data yaitu 30 menit contohnya pukul 06.25 ke 06.55.

IV. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan, dihasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: Notifikasi pada Line dan email berhasil dan berfungsi dengan baik.

1. Notifikasi pada salinitas terlalu tinggi dan alkanitas terlalu tinggi berhasil di bagian masuk isi pesan dan waktunya sesuai tapi nilai yang keluar tidak berhasil karena nilai yang keluar tidak sesuai parameter yang diatur.
2. Notifikasi pada alkanitas terlalu rendah berhasil di bagian masuk isi pesan, waktunya sesuai dan nilai yang keluar sesuai parameter tetapi isi pesan notifikasi keterangan yang keluar tidak sesuai dengan yang diatur.
3. Pembacaan sensor untuk deteksi kualitas air tidak berhasil karena alat dan rangkaian yang digunakan tidak berfungsi dengan baik, sehingga pembacaan data real tidak ada.
4. Dashboard berfungsi dengan baik untuk monitoring dan database berfungsi dengan baik untuk penyimpanan data.

V. Daftar Pustaka

- [1] Roza, E. (2017). Maritim Indonesia, Kemewahan Yang Luar Biasa Retrieved January 15, 2019, from <https://kkp.go.id/artikel/2233-maritim-indonesia-kemewahan-yang-luar-biasa>
- [2] Bastiandy, B. & Kansil, B. (2017, September 28). Lagi, Ratusan Ton Ikan Mati di Cianjur akibat Fenomena Upwelling. Retrieved January 15, 2019, from <http://mediaindonesia.com/read/detail/124637-lagi-ratusan-ton-ikan-mati-di-cianjur-akibat-fenomena-upwelling>
- [3] Suryo, G.A. (2015, December). Eutrofikasi Penyebab Kematian Massal Ikan. Retrieved January 15, 2019, from <http://lipi.go.id/berita/single/Eutrofikasi-Penyebab-Kematian-Massal-Ikan/10464>
- [4] WWF-Indonesia (2015). Pemasangan Alat Tambat Apung (Mooring Buoy). Jakarta: WWF-Indonesia.
- [5] Rauf M.F. (2018, May 29). Internet of Things (IoT) dalam Revolusi Industri 4.0. Retrieved July 20, 2019, from <https://medium.com/@mfrauf/internet-of-things-iot-dalam-revolusi-industri-4-0-f4d0356d9f42>