

MONITORING DAN PENGENDALIAN KUALITAS AIR KOLAM IKAN SIDAT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

¹Refsi Hanindya Abdillah, ²M. Ibrahim Ashari, ³I Komang Somawirata

^{1,2,3}Teknik Elektro S1 ITN Malang, Malang Indonesia

¹refsih141@gmailcom, ²ibrahim_ashari@lecturer.itn.ac.id, ³kmgsumawirata@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Pada era industri 4.0 saat ini pengendalian suatu sistem dari jarak jauh sangatlah di andalkan. Keuntungan dari pengendalian sistem dari jarak jauh sangatlah efisien baik waktu dan tidak dibatasi jarak karena terkoneksi dengan internet. Pembuatan alat monitoring dan pengendalian kualitas air kolam ikan sidat otomatis berbasis arduino adalah untuk memudahkan pengusaha – pengusaha kecil dalam pemeliharaan dan pemantauan kolam. Pengendalian kolam disini yaitu menyeimbangkan kadar pH, kelarutan oksigen dan menjaga kesetabilan suhu. Dari pemantauan alat ini akan diterima pada aplikasi android yang bernama BLYNK. Pada aplikasi BLYNK akan menampilkan pengukuran suhu, pH, kelarutan oksigen dan indikator komponen apa saja yang menyala. Dengan dibuatnya alat ini memungkinkan untuk meningkatkan kualitas panen dari sisi kondisi air kolam itu sendiri. Adapun alat yang dibuat terdapat beberapa komponen antara lain; Arduino, nodemcu, sensor DO, sensor pH, sensor ds18b20, relay, solenoid valve, pompa air, dan aerator.

Kata Kunci: Monitoring kolam, Pengendalian Air Kolam, Dissolved Oxygen Sensor, pH Sensor, DS18b20.

I. PENDAHULUAN

Pada akhir-akhir ini telah berkembang industri 4.0, mengendalikan berbagai macam alat industri menggunakan internet (IOT). Sehingga kemungkinan akan bermunculan pengendalian suatu peternakan dengan internet atau monitoring suatu peternakan dengan menggunakan media internet. Apabila suatu peternakan menggunakan metode tersebut maka pengelola peternakan lebih mudah mendapatkan informasi dengan cepat dan tepat.

Pada jurnal SPONCER (Smart Pond Controller) Pengendali Lingkungan Air Kolam Guna Optimisasi Produksi Ikan Sidat Di Budi Fish Farm, Ngaglik, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Oleh Naufal Kurnia Sandy, Wahyu Romadhoni, Taufan Putera Pamungkas, Annisa Nur Hayati, Natallensi Dera Cheardi. Dari Pendidikan Teknik Mekatronika FT UNY, Pendidikan Kimia FMIPA UNY, Biologi FMIA UNY. Pada jurnal tersebut digambarkan Smart Pond atau Kolam Pintar dengan alat yang mereka buat

SPONCER dilengkapi dengan sensor suhu, sensor pH, Arduino, sel photovoltaic dan filter air.

Pada jurnal Perancangan Perangkat Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Budidaya Berbasis Web Localhost. Oleh Enita Dwi Agustiniingsih. Dari Progam Studi Teknik Elektro, FT UMRAH. Pada jurnal tersebut memonitor dengan menggunakan sensor suhu (LM35), sensor salinitas, sensor kesadahan, Arduino dan LCD sebagai display.

Pada jurnal Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol LORA. Oleh Adhitya Bhawiyuga, Widhi Yahya. Dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang. Pada jurnal tersebut menjelaskan pengendalian sensor dengan WSN dengan penggabungan Arduino dan Raspberry Pi. Menggunakan sensor pH, sensor DO, dan sensor suhu.

Kekurangan dari ketiga jurnal diatas adalah output untuk menyeimbangkan kondisi kolam tersebut sendiri. Maka dibuatlah alat Monitoring dan Pengendalian Kualitas Air Kolam Otomatis Berbasis ARDUINO yang memiliki output langsung untuk menyeimbangkan kadar pH dan Kelarutan Oksigen pada kolam tersebut.

Berdasarkan paparan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang Bangun alat ini.
2. Bagaimana cara kerja alat ini.
3. Bagaimana komunikasi dari Arduino ke aplikasi BLYNK.

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah :

1. Membuat kerja pengelola peternakan menjadi lebih efisien.
2. Mengubah pandangan orang agar bias berkembang mengikuti industri yang maju.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Arduino Uno R3

Arduino adalah board komputasi fisik yang terdapat mikrokontroler Atmega 328P. Arduino dapat digunakan dengan Bahasa pemrograman C dengan menggunakan software Arduino IDE (Integrated Development Environment).

B. NodeMCU

NodeMCU adalah board komputasi fisik juga seperti Arduino namun NodeMCU menggunakan chip ESP8266 dan juga memiliki koneksi internet menggunakan WiFi. Menggunakan Bahasa pemrograman C dan dapat diprogram menggunakan software Arduino IDE.

C. Sensor Kelarutan Oksigen

Sensor kelarutan oksigen atau dissolved oxygen sensor adalah bagian dari sensor elektrokimia. Bagian utama dari sensor ini adalah pada working electrode, reference electrode, dan counter electrode. Dari ketiga elektroda tersebut dipisahkan dengan larutan elektrolit dan ditutup dengan membran yang berfungsi untuk melewatkan gas oksigen melalui proses difusi untuk memberi trigger kepada larutan elektrolit. Dari reaksi larutan elektrolit itu akan muncul beda potensial yang kemudian akan diteruskan menuju reference electrode.

D. Sensor pH

Sensor pH merupakan sensor analog. Sensor ini memiliki dua elektroda; elektroda kaca dan elektroda referensi, pada ujung elektroda kaca terdapat bulb sebagai tempat terjadinya pertukaran ion positif. Dari pertukaran ion tersebut terdapat beda potensial yang akan dibaca.

E. Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sensor suhu yang dapat digunakan di dalam air (waterproof). Sensor ini sudah termasuk pada sensor digital dan memiliki rentang pengukuran yang cukup luas dari -55°C hingga 125°C dengan ketelitian $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$.

F. Relay

Relay adalah saklar otomatis terdapat komponen elektromagnet dan kontak saklar didalamnya. Terdapat normally open (NO) dan normally close (NC).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Prinsip kerja Alat

Prinsip kerja sistem adalah dimulai dari pembacaan data air dengan sensor DO, pH, dan DS18B20 kemudian data tersebut akan diterima oleh Arduino. Setelah Arduino menerima data dari sensor maka diolah datanya agar terbaca pada android (aplikasi BLYNK) untuk mengetahui kadar oksigen terlarut, kadar pH, dan suhu air kolam tersebut. Selain mengirim data menuju android Arduino juga memberi

perintah pada solenoid, pompa, aerator, dan heater untuk menjaga kestabilan air kolam.

B. Analisis

Monitoring air budidaya ikan sidat ini akan berfokus kepada tingkat pH dalam air, kelarutan oksigen dalam air, dan suhu dalam air yang akan berpengaruh kepada pertumbuhan dan kesehatan ikan sidat. Setelah semua data – data dari sensor sudah diterima di Arduino maka data tersebut akan dikirim ke android dengan Nodemcu. Di android kita bias menggunakan aplikasi blink untuk menampilkan tingkat pH, kelarutan oksigen, dan suhu dalam air kolam ikan sidat tersebut.

Pada tahap perancangan ini akan dibahas arsitektur umum, flowchart system monitoring, dan perancangan diagram block.

C. Arsitektur Umum

Arsitektur umum adalah bagan yang menggambarkan serta menjelaskan suatu alur proses dan interaksi antar komponen pada suatu desain. Desain arsitektur umum dari suatu sistem adalah merepresentasikan struktur data komponen pada aplikasi yang diperuntukkan dalam membangun suatu sistem.

Komponen yang paling penting di monitoring ini adalah sensor – sensor untuk mendeteksi pH, DO, dan suhu. Setelah sensor – sensor mengumpulkan data maka akan dikirimkan data tersebut ke Arduino untuk diolah menjadi data real. Ketika sudah menjadi data real akan dikirimkan ke android dengan Nodemcu.

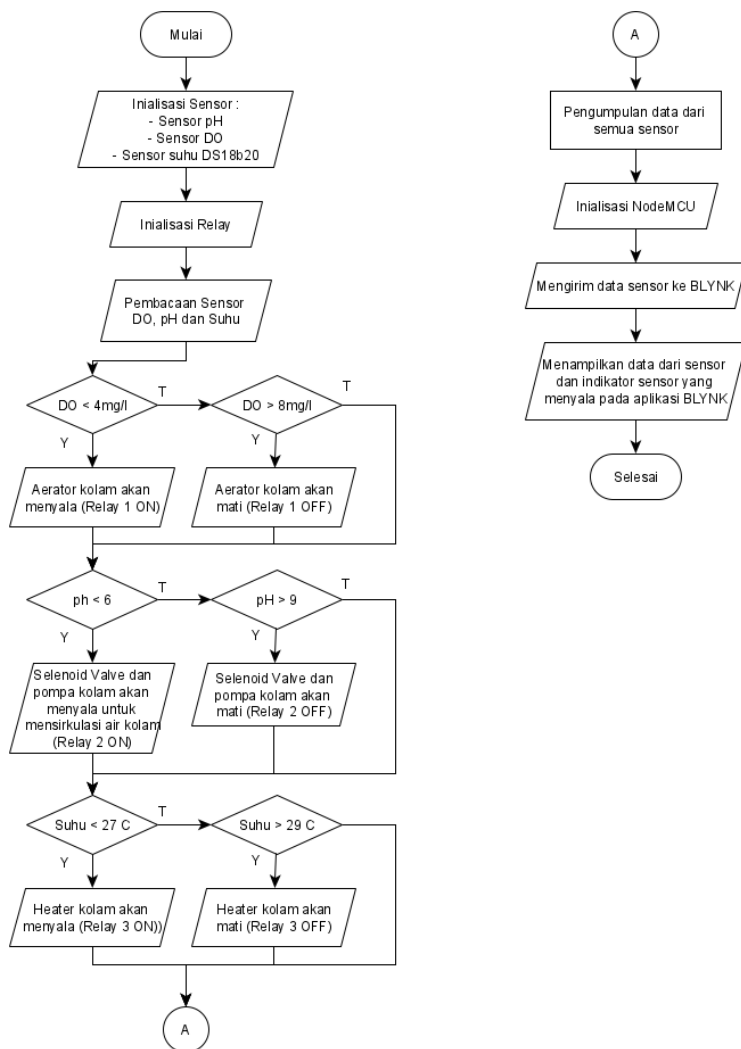
Apabila tingkat pH dalam air tinggi maka ada output berupa solenoid yang akan mengalirkan air yang dapat meningkatkan pH di kolam tersebut. Air tersebut diambil dari air kolam tersebut juga namun sudah diolah sedemikian rupa sehingga memiliki tingkat pH yang tinggi.

Oksigen terlarut juga berpengaruh juga pada kualitas air kolam. Maka dari itu di alat ini menggunakan output berupa Aerator yang membuat sirkulasi O_2 dalam kolam terjaga.

D. Flowchart

Untuk menjelaskan proses monitoring air kolam ikan sidat dapat dilihat dalam flowchart dibawah ini.

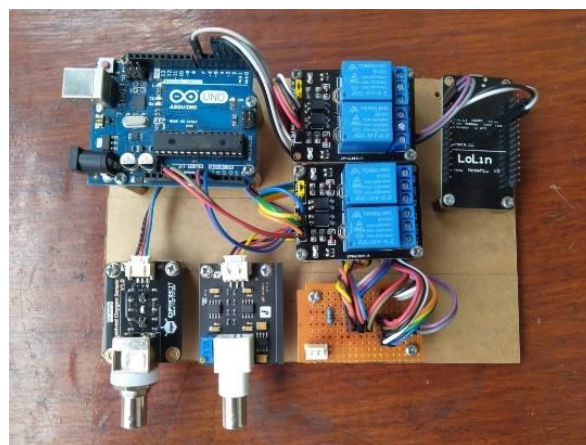
Flowchart dimulai dari inialisasi sensor – sensor dan Arduino. Kemudian sensor membaca kualitas pH, DO, dan suhu air. Setelah membaca data air kolam maka data akan dikirim ke Arduino untuk diolah kembali lalu oleh Arduino akan dikirim ke android dengan Nodemcu dan mengontrol output apabila tingkat pH dan DO tinggi akan memicu output solenoid valve, aerator, dan heater untuk menjaga kualitas air kolam.



Gambar 1. Flowchart Kerja Alat

Tabel 1. Konfigurasi Pin Arduino

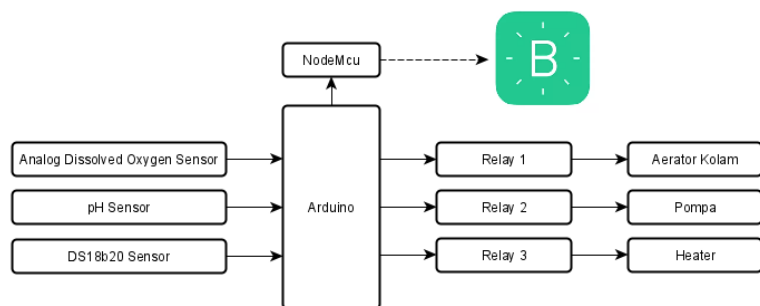
Kaki Arduino	Keterangan
A0	Data sensor pH
A1	Data sensor DO
0(RX)	Menuju TX NodeMCU
1(TX)	Menuju RX NodeMCU
2	Relay1
3	Relay2
4	Relay3
7	Data sensor DS18B20



Gambar 3. Modul Alat

E. Diagram Block

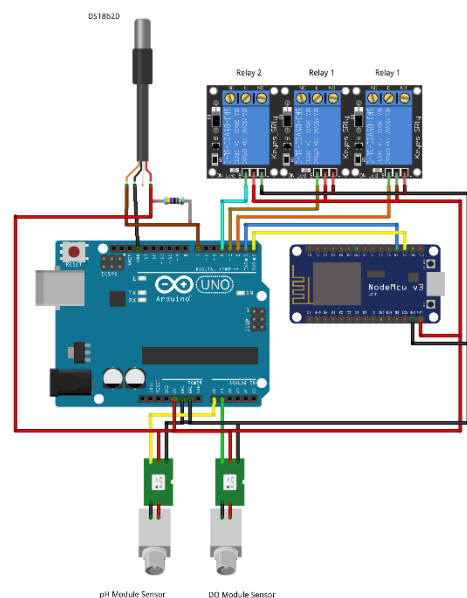
Untuk melihat proses atau alur dari kerja monitoring kolam digambarkan pada diagram block dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Block

F. Perancangan Alat

Semua board komponen dijadikan satu board agar memudahkan untuk di operasikan. Buat terminal +5v dan Gnd agar kabel tidak menumpuk pada Arduino.



Gambar 4. Skematik Modul Alat

G. Perancangan Perangkat Lunak

Pembuatan program Arduino dimulai dari mencari library-library sensor yang digunakan pada alat ini ; library sensor DO, library sensor pH, library sensor ds18b20. Kemudian pengujian sensor. Setelah semua sensor berjalan lalu akan dilanjutkan pembuatan program if untuk memberi titik terendah dan titik tertinggi parameter oksigen, pH, dan Suhu.

Data dari pembacaan sensor pada Arduino akan dikirim menuju NodeMCU untuk dikirimkan menuju BLYNK yang akan ditampilkan dari smartphone.

Keseluruhan perancangan program ini menggunakan software dari Arduino IDE termasuk untuk program NodeMCU.

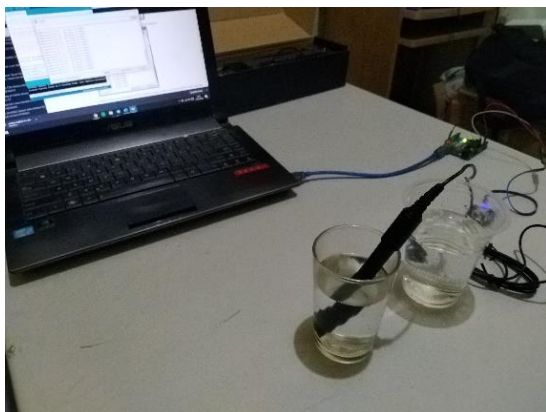
IV. SIMULASI DAN ANALISA

Bagian ini akan membahas beberapa pengujian sensor dan juga pengujian alat yang sudah dilengkapi dengan tampilan BLYNK. Pengujian dari sensor-sensor berfungsi untuk mengkalibrasi sensor dan pengecekan kerusakan fisik pada sensor itu sendiri. Untuk pengujian sensor menggunakan program dari library sensor itu sendiri.

A. Pengujian Sensor-sensor

- Sensor DO

Pada pengujian sensor yang pertama adalah sensor DO. Pada saat pengujian sensor DO ini cukup banyak masalah yang dihadapi antara lain; kurangnya referensi program dan susahnya pengkalibrasian sensor sehingga memakan waktu yang cukup lama. Untuk pengujian sensor menggunakan program bawaan dari dfrobot.



Gambar 5. Pengujian Sensor DO

- Sensor pH

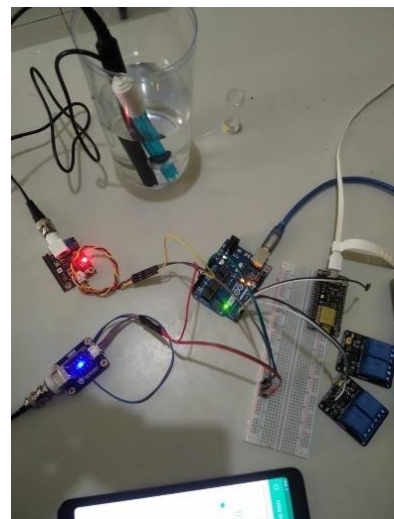
Pada pengujian sensor pH pengkalibrasian terdapat pada trimpot modul sensor tersebut yang membuat pengujian ini lebih mudah. Program untuk pengujian sensor menggunakan program dari library sensor pH dfrobot.



Gambar 6. Pengujian Sensor pH

- Sensor DS18B20

Pengujian sensor ds18b20 menggunakan program dari library onewire dallas tanpa kalibrasi sehingga mempercepat proses pengujian sensor ini.



Gambar 7. Pengujian Sensor DS18B20

B. Pengujian Alat

Setelah semua sensor selesai maka akan mulai membuat program alat. Dan merakit semua modul-modul sensor, dan komponen lainnya menjadi satu. Lalu menjalankan program tersebut.

Pada pengujian alat disini terkendala tidak bisa langsung di uji di kolam dikarenakan kondisi yang tidak memungkinkan (wabah corona).

1. Pengujian pertama menggunakan air Club galon (hari pertama)

Kadar kelarutan Oksigen	10,610 mg/l
Kadar pH	5,380 pH
Suhu	27,75 °C

2. Pengujian kedua menggunakan air bak mandi (hari pertama)

Kadar kelarutan Oksigen	9,150 mg/l
Kadar pH	5,660 pH
Suhu	26,94 °C

3. Pengujian ketiga menggunakan air Club galon (hari kedua)

Kadar kelarutan Oksigen	9,570 mg/l
Kadar pH	5,270 pH
Suhu	28,19 °C

4. Pengujian keempat menggunakan air bak mandi (hari kedua)

Kadar kelarutan Oksigen	9,910 mg/l
Kadar pH	5,520 pH
Suhu	28,12 °C

5. Pengujian kelima menggunakan air garam

Kadar kelarutan Oksigen	8,80 mg/l
Kadar pH	5,110 pH
Suhu	27,06 °C

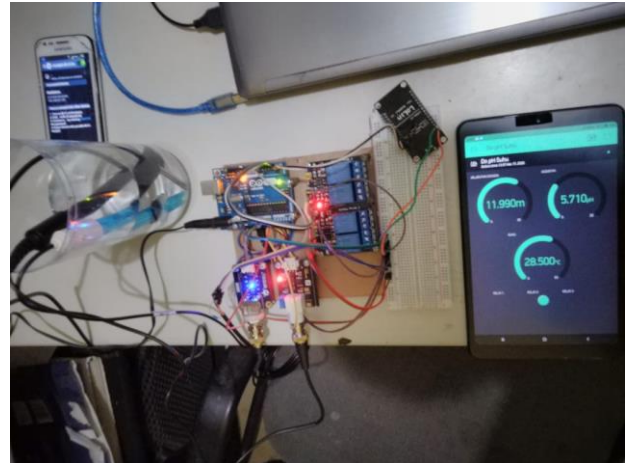
6. Pengujian keenam menggunakan air sabun

Kadar kelarutan Oksigen	7,070 mg/l
Kadar pH	5,330 pH
Suhu	27,19 °C

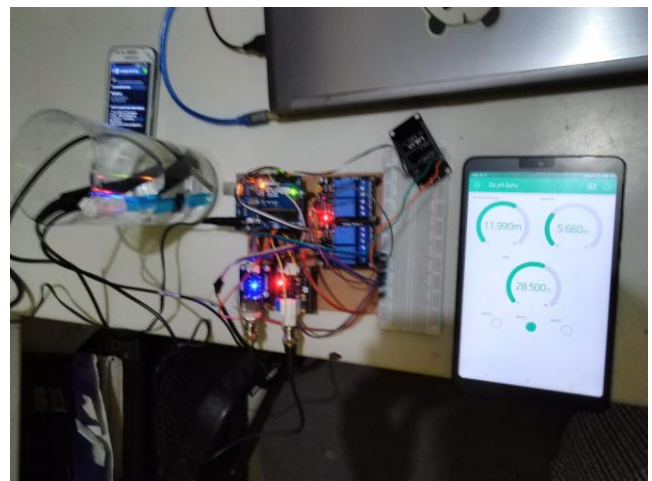
7. Pengujian ketujuh menggunakan air dingin

Kadar kelarutan Oksigen	8,25 mg/l
Kadar pH	5,33 pH
Suhu	18,81 °C

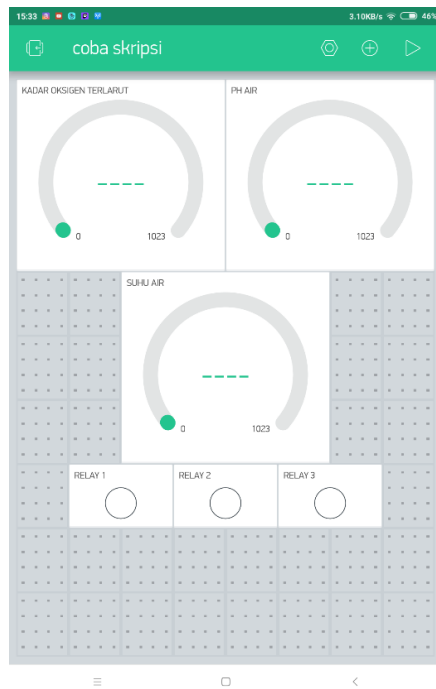
Pengujian diatas satu pengujian diuji selama kurang lebih 30 menit.



Gambar 8. Pengujian Alat 1



Gambar 9. Pengujian Alat 2



Gambar 10. Tampilan BLYNK

Analisa Pengujian :

Dari pengujian alat semua komponen bekerja dengan baik. Waktu untuk stabil pengukuran semua sensor dibutuhkan waktu kurang lebih 3-5 menit. Komunikasi dari NodeMCU ke BLYNK cukup stabil hamper tidak ada masalah sama sekali.

Dari tujuh kali pengujian dengan jenis air yang berbeda-beda bisa dilihat perbedaan kadar oksigen, kadar pH dan suhu terlihat jelas perbedaannya.

Untuk komponen relay bekerja sesuai perintah program.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa di ambil dari pembuatan alat Monitoring dan Pengendalian Kualitas Air Kolam Ikan Sidat adalah Alat yang kami buat memonitoring kualitas air dengan baik. Untuk otomasinya hanya bisa kami lihat dari cara kerja relay sudah berjalan dengan baik.

Pembacaan sensor harus menunggu 3-5 menit untuk hasil yang stabil. Suhu air mempengaruhi tinggi rendahnya kelarutan oksigen dalam air. Koneksi internet pada NodeMCU membutuhkan jaringan yang stabil agar pengiriman data menuju BLYNK lebih akurat dan cepat.

Saran

Dalam pembuatan alat ini kami tidaklah mungkin lepas dari kesalahan dan kekurangan, dari penulisan, penjelasan-penselasan pada laporan, dan juga perancangan atau pembuatan alat. Maka dari itu agar kedepanya bisa jauh lebih baik lagi kami menyarankan;

- perancangan alat NodeMCU lebih baik di ganti dengan ESP8266 agar total harga yang lebih murah karena NodeMCU selain cukup besar dan banyak pin-pin yang tidak terpakai pada pembuatan alat ini.
- Untuk selanjutnya apa bila ingin melanjutkan alat ini mungkin lebih teliti dalam mencari tahu sensor DO karena refrensi yang cukup sedikit.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Naufal Kurnia Sandy, 2019. SPONCER (Smart Pond Controller) Pengendali Lingkungan Air Kolam Guna Optimisasi Produksi Ikan Sidat Di Budi Fish Farm Ngaglik Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, Pendidikan Teknik Mekatronika FT UNY.
- [2]. Inda Robbihi Mardhiya, 2017. Sistem Akuisisi Data Pengukuran Kadar Oksigen Terlarut Pada Air Tambak Udang Menggunakan Sensor Dissolved Oxygen (DO). Fisika FMIPA Universitas Lampung.
- [3]. Adhitya Bhawiyuga dan Widhi Yahya, 2019. Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Bebas Protokol LORA. FILKOM Universitas Brawijaya.
- [4]. Prio Handoko, 2017. Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino R3. FT Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- [5]. Arsyadana, Agung Budiharjo, Arinti Pangastuti, 2017. Aktivitas Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Sidat *Anguilla bicolor* Dengan Pakan *Wolffia arrhizal*, Seminar Nasional Pendidikan Sains.
- [6]. Ellia Nurazizah, Mohammad Rahmadani, Achmad Rizal, 2017. Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor DS18B20 Untuk penyandang Tunanetra, Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom.
- [7]. Desmira, Didik Ariwibowo, Rian Pratama, 2018. Penerapan Sensor pH Pada Area ELEKTROLIZER di PT.Sulfindo Adihusada, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- [8]. Nurul Hidayati, Mimin Rohmah, Soffa Zahara, 2018. Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IOT), Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit.
- [9]. Wiki dfrobot.com (2017). https://wiki.dfrobot.com/Gravity__Analog_Dissolved_Oxygen_Sensor_SKU_SEN0237#target_5. Diakses tanggal 20 Februari 2020 jam 13.30 WIB
- [10]. Wiki dfrobot.com (2017). https://wiki.dfrobot.com/PH_meter_SKU_SEN0161_. Diakses tanggal 20 februari 2020 jam 14.12 WIB