

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU, KADAR KEASAMAN DAN KEKERUHAN AIR PADA BUDIDAYA IKAN GURAME DENGAN MEDIA KOLAM TANAH BERBASIS IoT

¹⁾Bagas Septiyan Zainur Rohman ²⁾Aryuanto Soetedjo ³⁾Michael Ardita

Prodi Teknik Elektro S1 Institut Teknologi Nasional Malang

¹⁾bseptiyan62@gmail.com ²⁾aryuanto@lecturer.itn.ac.id ³⁾michael.ardita@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Ikan gurame adalah jenis ikan air tawar yang dimakan, lebar, bentuk tubuh rata, punggung coklat-merah, perut kekuningan perak-perak. Ikan ini merupakan salah satu produk perikanan air tawar yang cukup penting jika dilihat dari permintaan yang cukup tinggi dan harga yang relative tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya.

Tujuan dari penelitian ini bertujuan guna memudahkan para peternak ikan gurame dengan media kolam tanah untuk mengetahui kualitas air, dalam hal ini monitoring suhu, kekeruhan, dan kadar keasaman air. Nantinya dapat diakses melalui smartphone dan juga melalui LCD yang ada dilapangan. Dengan begitu para pternaki diharapkan mendapat kualitas ikan yang lebih baik dari sebelumnya.

Dalam perancangan sistem menggunakan Arduino uno sebagai kontroler, sensor DS18B20 mendeteksi suhu, sensor pH-4502c mendeteksi keasaman air, dan sensor turbidity mendeteksi kekeruhan air kolam ikan gurame. Data dari ketiga sensor tersebut nantinya akan ditampilkan pada LCD dan platform IoT yaitu Blynk.

Dari hasil uji coba di lapangan alat sudah berjalan dengan baik, data sensor yang tampil pada LCD dan Blynk sudah sesuai dengan range parameter yang tercantum.

Kata Kunci— Ikan gurame, monitoring, IoT, Blynk.

I. PENDAHULUAN

Guramas (*Oshpronemus gouramy*, Lacepede) adalah jenis ikan air tawar yang dimakan, dengan bentuk tubuh yang lebar, pipih, bagian punggung berwarna coklat, dan perut berwarna kuning keperakan-perak. Ikan ini termasuk dalam famili Anabantidae, keturunan dari bangsa Helostom dan Labyrinthici. Ikan gurame

merupakan salah satu hasil perikanan air tawar yang cukup penting karena permintaannya yang cukup tinggi dan harga yang relatif tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya seperti ikan mas dan nila, serta juga merupakan sumber protein yang tinggi. Oleh karena itu, tidak heran jika gurami menjadi salah satu komoditas unggulan di sektor perikanan air tawar (Tatang, 2011).

Di perairan alami, ikan gurame hidup di sungai dan rawa air tawar pada ketinggian 50m-600m. Tempat yang paling ideal untuk penangkaran ikan gurame adalah pada ketinggian 50m-400m di atas permukaan laut. Untuk kisaran derajat keasaman (pH) air cocok untuk budidaya ikan gurami adalah 6,5 – 8,0 dengan suhu air 15-30 derajat celcius (Bambang, C., 2000), sementara untuk nilai kadar kekeruhan yang baik yaitu kurang dari 400 NTU(Nephelometric Turbidity Units) (Direktorat jendral Perikanan Budidaya dan Direktorat Perbebihan., 2006).

Untuk melakukan budidaya ikan gurame secara cermat, ada beberapa media kolam yang bisa digunakan yaitu kolam dengan media semen, terpal, dan tanah. Untuk mempertahankan ikan gurame tetap merasa hidup di habitat aslinya, pada penelitian ini penulis lebih berfokus pada media kolam tanah. Dengan begitu akan mengurangi tingkat kesetresan ikan yang nantinya bisa menghasilkan produksi ikan berkualitas dibanding media lainnya.

Dari pembuatan alat sebelumnya yang telah berhasil dilakukan oleh (Andre Prayoga dkk. 2018) Pengukur Tingkat Keasaman dan Suhu Air Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328p Berbasis Android. Pada penelitian ini untuk jaringan nirkabelnya menggunakan

Bluetooth sehingga memiliki kelemahan dengan jangkauan sinyalnya, dan parameter pengaplikasiannya untuk air mineral kemasan. Kemudian penelitian berikutnya dilakukan oleh (Rozeff Pramana, 2018) perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan. Pada penelitian ini jaringan nirkabelnya menggunakan Zigbee sehingga memiliki kelemahan dalam hal penerapan yang kurang efisien. Parameter yang dikontrol dan dimonitor meliputi kualitas air dan suhu, namun untuk penerapannya belum spesifik menggunakan media kolam tanah.

Dari referensi terkait penulis berfokus untuk melakukan pengembangan sistem monitoring suhu, kadar keasaman, dan kekeruhan air pada media kolam tanah yang nantinya akan terintegrasi dengan IoT melalui jaringan nirkabel WiFi karena jangkauan sinyalnya yang lebih luas dan lebih efisien, dikombinasikan LCD yang ada di lapangan. Dengan begitu diharapkan nantinya sistem monitoring bisa lebih optimal.

Sesuai dengan latar belakang permasalahan diatas, yang akan dibahas pada penelitian ini sebagai berikut :

Bagaimana cara merancang sebuah alat monitoring suhu, tingkat kekeruhan, serta kadar keasaman air pada kolam ikan gurame dengan media kolam tanah berbasis IoT menggunakan jaringan WiFi ?

Tujuan dari penelitian ini bertujuan guna memudahkan peternak ikan gurame dengan media kolam tanah untuk mengetahui kualitas air, dalam hal ini monitoring suhu, kekeruhan, dan kadar keasaman air. Nantinya dapat diakses melalui smartphone dan juga melalui LCD yang ada di lapangan. Dengan begitu para peternak ikan gurame diharapkan mendapat kualitas ikan yang lebih baik dari sebelumnya.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Ikan Gurame

Ikan gurame merupakan salah satu hasil perikanan air tawar yang cukup penting karena permintaan yang cukup tinggi dan harga yang relatif tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya seperti ikan mas dan nila serta juga merupakan sumber protein yang tinggi. Oleh karena itu, tidak heran jika gurami menjadi salah satu komoditas unggulan di sektor perikanan air tawar



Gambar 1. Ikan Gurame

B. Sensor Suhu DS18B20

Sensor Suhu atau Temperature Sensor merupakan komponen yang dapat mengubah suatu besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi perubahan suhu pada obyek tertentu (dapat dilihat pada gambar B yaitu Sensor Temperatur Suhu Tubuh DS18B20).



Gambar 2. Sensor Suhu DS18B20

C. Arduino Uno

Arduino adalah sebuah platform berupa mikrokontroler yang terdiri dari software (Arduino IDE) dan hardware. Mikrokontroler Arduino telah menambahkan nama pin agar mudah diingat. Arduino memiliki banyak jenis mikrokontroler salah satunya adalah Arduino Uno.



Gambar 3. Arduino Uno

Arduino Uno menggunakan *chip* ATmega328. Arduino Uno R3 adalah seri terakhir dari board Arduino

Uno dengan kelebihan dari seri sbelumnya berupa penambahan pin SCL, SDA, dan IOREF, mengganti AtmegaA16U2 menjadiA8U2 dan rangkaian reset yang lebih kuat. Untuk memprogram *board* ini menggunakan *software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Selain itu, kita juga dapat melakukan kompilasi program, dan debugging serta proses *download*.

D. NodeMCU ESP8266

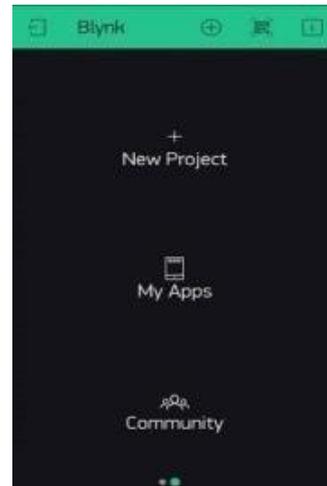
Dikutip dari [12] board ini merupakan sebuah platform IoT. Bersifat opensource. Terdiri dari hardware berupa SoC (Sistem On Chip) ESP8266 dari ESP8266 yang dibuat oleh Espressif System. Secara default, istilah "NodeMCU" sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan pada hardware development kit. Oleh karena itu, NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah compact board dengan berbagai fungsi seperti mikrokontroler + fungsi akses Wi-Fi dan USB to serial communication chip. Oleh karena itu untuk memprogramnya, hanya perlu menggunakan kabel data USB yang sama persis dengan kabel data dan kabel charging smartphone Android.



Gambar 4. NodeMCU ES8266

E. Blynk

Blynk adalah *platform Cloud IoT* untuk aplikasi iOS dan Android. Berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan *board* yang serupa melalui Internet. Blynk adalah *dashboard* digital untuk membangun antarmuka grafis untuk alat. Antarmuka grafis dapat dibuat hanya dengan menyeret dan menjatuhkan widget



Gambar 5. Tampilan Awal Blynk

F. Sensor Turbidity

Turbidity merupakan sensor yang berfungsi mengukur kualitas air dengan mendeteksi kadar kekeruhannya. Sensor ini mendeteksi partikel tersuspensi dalam air dengan cara mengukur transmitansi dan hamburan cahaya yang berbanding lurus dengan kadar Total Suspended Solids (TSS). Semakin tinggi kadar TSS, maka semakin tinggi pula kadar kekeruhan air tersebut.



Gambar 6. ASensorATurbidity.

G. Sensor pH-4502C

Sensor pH adalah sebuah alat elektronik yang digunakan mengukur kadar keasaman dari suatu cairan. Sensor pH terdiri dari probe pengukuran yang terhubung ke sebuah alat elektronik yang menampilkan nilai pH.



Gambar 7. Sensor pH-4502C

H. LCDA16x2

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat

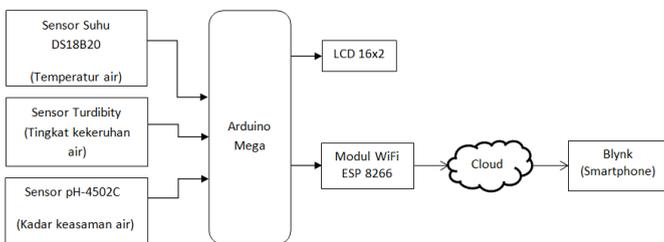


Gambar 8. LCD 16x2

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini akan membahas mengenai perancangan alat mulai dari perancangan *software* dan perancangan *hardware*.

A. Diagram Blok



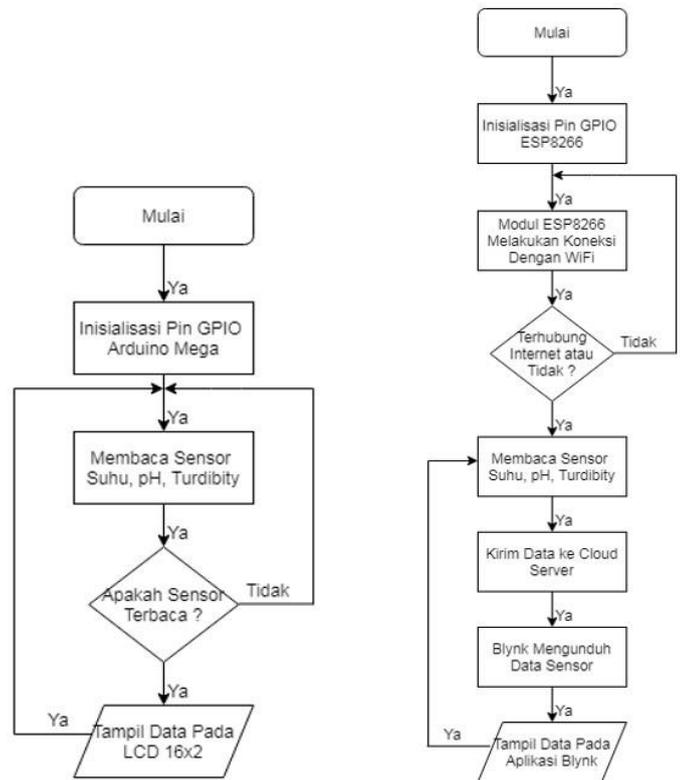
Gambar 9. Diagram Blok Alat

Penjelasan blok diagram sebagai berikut:

- a) Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mengukur suhu air kolam ikan gurame

- b) Sensor Turdibity berfungsi untuk mengukur tingkatkekeruhan air kolam ikan gurame
- c) Sensor pH E-201-C berfungsi untuk mengukur kadarkeasaman air kolam ikan gurame
- d) Arduino Mega berperan untuk mengolah data sensor yang selanjutnya ditampilkan ke LCD 16x2 dan aplikasi Iot (Blynk) pada smartphone
- e) LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil data sensor dilapangan
- f) Modul WiFi ESP8266 berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler agar dapat terhubung langsung dengan WiFi
- g) Cloud berfungsi sebagai penyimpanan data sensor pada server Blynk
- h) Blynk (internet) berfungsi sebagai penampil data sensor di smartphone

B. Flowchart Sistem



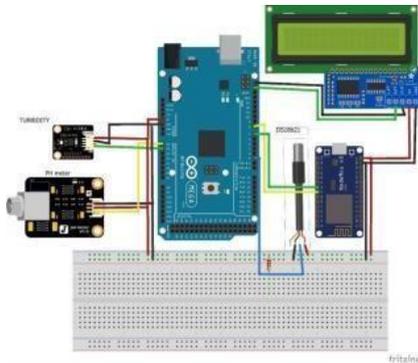
Gambar 10. Flowchart Sistem

Cara kerja alat:

- a. Ketika mendapat suplay Arduino akan melakukan inisialisasi input dan output
- b. Arduino membaca input yang berupa sensor suhu, turbidity, dan pH
- c. Setelah data ketiga sensor sudah terbaca, Arduino akan menerima data sensor
- d. Arduino akan menampilkan data sensor pada LCD 16x2

- e. Arduino mengkoneksikan data sensor dengan modul WiFi ESP8622
- f. Modul WiFi ESP8622 mengirim data sensor ke cloud (Blynk server)
- g. Blynk membaca data sensor pada cloud lalu menampilkan data pada smartphone

C. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 11. Rangkaian Keseluruhan Prototipe Alat

Tabel 1 Konfigurasi Pin Sensor Suhu DS18B20

Sensor Suhu DS18B20	Arduino
DATA	D2
GND	GND
VCC	5V

Tabel 2 Konfigurasi Pin Sensor pH-4502C

Sensor pH-4502C	Arduino
DATA	A0
GND	GND
VCC	5V

Tabel 3 Konfigurasi Pin Sensor Turdibity

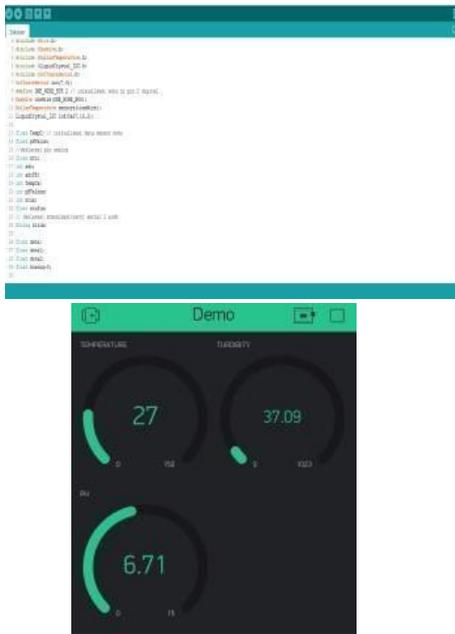
Sensor Suhu DS18B20	Arduino
DATA	A1
GND	GND
VCC	5V

Tabel 4 Konfigurasi Pin NodeMCU ESP8266 dengan Arduino

Modul ESP8266	Arduino
DATA	D7
GND	GND
VCC	5V

D. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak ini terdiri dari dua bagian yaitu program pada Arduino IDE dan aplikasi Blynk. Pada Arduino IDE dimulai dengan memprogram sensor suhu, pH, dan turbidity. Kemudian membuat program untuk NodeMCU ESP8266 yang nantinya untuk mengirim data pada aplikasi Blynk. Sedangkan perancangan perangkat lunak pada aplikasi Blynk dimulai dari membuat proyek baru pada Blynk kemudian memilih dan menyesuaikan widget sesuai data sensor.



Gambar 12. Tampilan Arduino IDE Tampilan Blynk

IV. SIMULASI DAN ANALISA

Tabel 5. Standart parameter air kolam ikan gurame

Parameter	Standar
Suhu	18°C – 28°C
PH	5 – 8
Kekeruhan	25NTU – 380 NTU

A. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Tabel 6. Hasil pengujian sensor suhu air

No.	Pengukuran Suhu Air					Waktu pengujian	Hasil pengiriman data ke IoT
	Nilai alat ukur suhu TDS-3 (°C)	Nilai hasil suhu alat (°C)	Tegangan (V)	Error (%)			
1	26.93	26.75	4,81	0,66	Jam 7-8 pagi	Berhasil	
2	26.93	26.75	4,97	0,66	Jam 8-9 pagi	Berhasil	
3	27.00	26.75	4,96	0,92	Jam 9-10 pagi	Berhasil	
4	27.12	27.06	4,98	0,22	Jam 10-11 pagi	Berhasil	
5	27.20	27.19	4,94	0,03	Jam 11-12 siang	Berhasil	
6	27.22	27.19	4,97	0,11	Jam 12-13 siang	Berhasil	
7	27.21	27.19	4,96	0,07	Jam 13-14 siang	Berhasil	
8	27.13	27.06	4,98	0,25	Jam 14-15 sore	Berhasil	
9	27.10	27.00	4,97	0,33	Jam 15-16 sore	Berhasil	
10	27.10	27.00	4,98	0,33	Jam 16-17 sore	Berhasil	

Dari tabel 6 rata-rata nilai sensor suhu DS18B20 yaitu 27.00°C, hal ini termasuk dalam kategori normal dan baik

untuk air kolam gurame yang berada di kisaran 18°C – 28°C. Sedangkan untuk perbandingan, nilai sensor tidak berbeda jauh dari alat ukur suhu TDS-3 dengan rata-rata nilai error 0,35%, ini menunjukkan bahwa sensor tersebut berjalan dengan baik, dari 10 kali percobaan membutuhkan waktu sekitar 10 jam (Pukul 07.00-17.00) dengan rata-rata 1 jam per satu data. Perubahan pada nilai sensor disebabkan adanya error pada sensor serta adanya perpindahan tempat pengujian pada air kolam. Sehingga Persentase error pengukuran didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan nilai suhu alat ukur TDS-3 kemudian dikalikan 100 %.

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Selisih}}{\text{Nilai Termometer}} \cdot 100 \%$$

B. Pengujian SensorpH-4502C

Tabel 7. Hasil pengujian sensor pH air

No.	Pengukuran pH Air					
	Nilai alat ukur pH air	Nilai hasil pH air alat	Tegangan (V)	Error (%)	Waktu pengujian	Hasil pengiriman data ke IoT
1	6.93	6.65	4,95	4,04	Jam 7-8 pagi	Berhasil
2	7.04	6.68	4,97	5,11	Jam 8-9 pagi	Berhasil
3	7.04	6.77	4,96	3,83	Jam 9-10 pagi	Berhasil
4	7.04	6.71	4,98	4,68	Jam 10-11 pagi	Berhasil
5	6.93	6.74	4,98	2,74	Jam 11-12 siang	Berhasil
6	7.04	6.74	4,97	4,26	Jam 12-13 siang	Berhasil
7	6.93	6.71	4,96	3,17	Jam 13-14 siang	Berhasil
8	7.00	6.71	4,97	4,14	Jam 14-15 sore	Berhasil
9	7.00	6.71	4,97	4,14	Jam 15-16 sore	Berhasil
10	7.00	6.71	4,98	4,14	Jam 16-17 sore	Berhasil

Dari tabel 7 rata-rata nilai sensor pH yaitu 6.70, hal ini termasuk dalam kategori normal dan sangat baik untuk air kolam gurame yang berada di kisaran 5-8. Sebagai pembanding dilakukan juga uji coba alat ukur pH air dengan rata-rata nilai error 4,02%, ini menunjukkan bahwa sensor tersebut berjalan dengan baik dan dapat mendeteksi pH Air., dari 10 kali percobaan membutuhkan waktu sekitar 10 jam (Pukul 07.00-17.00) dengan rata-rata 1 jam per satu data. Perubahan pada nilai sensor disebabkan adanya error pada sensor serta adanya perpindahan tempat pengujian pada air kolam. Sehingga Persentase error pengukuran didapatkan dari pembagian nilai selisih pembacaan dengan nilai alat ukur pH air kemudian dikalikan 100%.

$$\text{Error} = \frac{\text{Nilai Selisih}}{\text{Nilai pH meter}} \cdot 100 \%$$

Tabel 8. Hasil pengujian sensor turbidity

No.	Pengukuran Kekeruhan Air				Hasil Pengiriman data ke IoT
	Nilai NTU air kolam ikan gurame	Tegangan (V)	Kondisi air kolam ikan gurame	Waktu pengujian	
1	44.80	4,97	Normal	Jam 7-8 pagi	Berhasil
2	44.80	4,97	Normal	Jam 8-9 pagi	Berhasil
3	62.72	4,96	Normal	Jam 9-10 pagi	Berhasil
4	37.09	4,98	Normal	Jam 10-11 pagi	Berhasil
5	69.34	4,98	Normal	Jam 11-12 siang	Berhasil
6	62.18	4,97	Normal	Jam 12-13 siang	Berhasil
7	37.09	4,96	Normal	Jam 13-14 siang	Berhasil
8	37.09	4,97	Normal	Jam 14-15 sore	Berhasil
9	37.09	4,97	Normal	Jam 15-16 sore	Berhasil
10	51.42	4,98	Normal	Jam 16-17 sore	Berhasil

Dari Tabel 8 rata-rata nilai sensor turbidity yaitu 54,97 NTU termasuk dalam kategori normal dan baik untuk air kolam gurame yang berada di kisaran 25NTU – 380 NTU. Hal ini menunjukkan bahwa sensor tersebut berjalan dengan baik, dari 10 kali percobaan membutuhkan waktu sekitar 10 jam (Pukul 07.00-17.00) dengan rata-rata 1 jam per satu data. Perubahan pada nilai sensor disebabkan adanya perpindahan tempat pengujian pada air kolam.

Pengiriman Data Sensor Ke IoT



Gambar 13. Tampilan data sensor di Blynk

Dari Gambar 13 dapat dilihat data sensor suhu, pH dan kekeruhan berhasil tampil pada widget blynk, hal ini menandakan bahwa proses pengiriman data berjalan dengan baik. Dalam proses pengiriman data dengan WiFi yang tersambung dengan NodeMcu, membutuhkan akses internet yang stabil agar dapat menampilkan data dengan akurat. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali dengan durasi 10 jam jadi rata-rata 1 jam per satu data, untuk perubahan padanilai sensor disebabkan adanya perpindahan tempat pengujian pada air kolam.

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan tahap perancangan, pengujian dan Analisa sistem. Maka dapat disimpulkan beberapa hal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya, yaitu:

1. Pada pengujian sensor suhu DS18B20 didapat hasil nilai error rata-rata 0,35% dengan nilai rata-rata suhu 27,00°C hal ini dapat diartikan bahwa program pembacaan sensor dapat berjalan dengan baik, dan suhu air kolam ikan gurame dalam kondisi normal sesuai dengan standart parameter yang tercantum (tabel 5).
2. Pada pengujian sensor pH-4502C didapat nilai error rata-rata 4,02% dengan nilai rata-rata pH 6,70 hal ini dapat diartikan bahwa program pembacaan sensor dapat berjalan dengan baik, dan pH air kolam ikan gurame dalam kondisi normal sesuai dengan standart parameter yang tercantum (tab4l 5).
3. Pada pengujian sensor turbidity, didapat nilai rata-rata berada pada 54,97 NTU, hal menunjukkan bahwa kekeruhan air kolam ikan gurame dalam kondisi normal dan baik sesuai dengan standart parameter yang tercantum (tabel 5).
4. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem, dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat berjalan baik, hal ini dapat dilihat dengan tampilnya nilai data sensor pada LCD 16x2 dan Aplikasi Blynk.
5. Dengan dibuatnya alat ini diharapkan dapat mempermudah peternak ikan gurame dalam memonitoring suhu, pH dan kekeruhan air, agar kualitas ikan selalu terjaga.

Pembuatan penelitian ini tidak lepas dari berbagai macam kekurangan dan kesalahan, agar alat ini dapat berfungsi dengan lebih baik diperlukan pengembangan dan inovasi mengikuti perkembangan teknologi terbaru. Adapun saran dari penulis antara lain sebagai berikut:

1. Menambahkan sensor kadar oksigen agar parameter yang diukur semakin kompleks
2. Melakukan riset lebih terhadap sensor turbidity agar mendapat hasil yang lebih akurat dalam pembacaan
3. Saat melakukan percobaan, pengkabelan pada sensor diperiksa kembali agar tidak ada kesalahan saat mengupload data

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhitya Bhawiyugha. 2019. Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol Lora. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- [2] Andre Prayoga. 2018. Pengukur Tingkat Keasaman dan Suhu Air Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328p Berbasis Android. Jurnal Informatika, Universitas BSI
- [3] Bambang, C. 2000. Budi Daya Ikan Air Tawar, Kanisius Yogyakarta
- [4] Direktorat Jendral Perikanan Budidaya dan Direktorat Perbibahan. 2006. Petunjuk Teknis Balai Benih Ikan (BBI), Balai Benih Ikan Sentral (BBIS), Balai Benih Udang (BBU), Balai Benih Udang Galah (BBUG), Dan Balai Benih Ikan Pantai (BBIP), Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, Jakarta
- [5] Islamy, Wahyu Hakimmil. 2019. Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Gurame Berbasis Arduino Menggunakan Metode Weighted Product. Penelitian thesis, Institut Teknologi Nasional Malang.
- [6] Jhon Fisher Jefferson Pakpahan. 2015. Sistem Telemetry Kualitas Air Kolam Ikan Menggunakan TX02-433D dan RX01-433D Sebagai Terminal Unit. Tugas akhir, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [7] Marlex Frilando Paraya. 2014. Rancang Bangun Pengendalian Kualitas Air Pada Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Ikan Tugas Akhir Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [8] Reyhan Apriathama. 2020. Panduan Budidaya Ikan Gurame di Rumah, Bisa Raup Puluhan Juta Sekali Panen.
- [9] Tatang, S.St.Pi. 2011. Mengenal Ikan gurami (1).