
SISTEM KONTROL DAN MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN LELE DENGAN MEDIA KOLAM BERBASIS *IoT*

Merinda Tasya Aulia¹, Nani Anisah², Eko Sulistyo³, Irwan⁴

^{1,2,3,4} Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

monitoringlele@gmail.com sulistyo.eko@gmail.com

ABSTRAK

Pengukuran kekeruhan air, p H air, dan suhu air serta sistem pergantian air kolam masih dilakukan secara manual sehingga menyulitkan peternak ikan lele dalam melakukan monitoring kolam ikan lele secara berkala. Oleh karena itu, perlu dibuat alat kontrol pengukur kekeruhan air, p H air, dan suhu air yang dapat dilakukan secara otomatis dan bisa dimonitoring melalui smartphone. Kualitas air akan dipantau secara realtime sehingga kualitas air budidaya ikan lele sesuai dengan standard budidaya ikan lele. Standard kekeruhan yang baik bagi ikan lele 0 - 50 NTU, p H 6,5- 8 serta suhu air optimum dalam pemeliharaan ikan lele adalah 25°C- 30°C. Metodologi yang dilakukan adalah perancangan dan pembuatan hardware dan software. Hardware yang digunakan adalah arduino uno dengan input sensor turbidity, sensor p H, sensor suhu yang diletakkan di dalam kolam serta sensor ultrasonik pada kolam diletakkan dengan ketinggian 46cm dari dasar kolam dan penempatan sensor ultrasonik pada tandon di ketinggian 35 cm dari dasar tandon. Kolam ikan dibuat menggunakan terpal ukuran D=80 cm, T=60 cm. Untuk pengisian tandon menggunakan pompa air, sedangkan sumber air menggunakan drum 200L dan pembuangan air kolam menggunakan selenoid valve. Pengujian dilakukan dengan memberikan p H 4. 01 - 9. 18 pada kolam, kekeruhan 27 - 100 NTU, dan suhu 26 - 55 °C. Hasil pengujian dicatat dalam tabel pengujian. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat ini dapat mengukur kekeruhan air, p H air, dan suhu air dengan persentase keberhasilan 90 % dan data monitoring pada smartphone memiliki persentase keberhasilan 100 % sehingga alat ini dapat digunakan oleh pembudidaya ikan lele.

Kata kunci : Budidaya Lele, Kualitas air, kekeruhan air, p H air, suhu air.

ABSTRACT

Measurement of water turbidity, water pH, and water temperature as well as pond water replacement systems are still done manually, making it difficult for catfish farmers to monitor catfish ponds on a regular basis. Therefore, it is necessary to make a control device for measuring water turbidity, water pH, and water temperature that can be done automatically and can be monitored via a smartphone. Water quality will be monitored in real time so that the water quality of catfish cultivation is in accordance with catfish culture standards. A good standard of turbidity for catfish 0-50 NTU,

pH 6.5 – 8 and the optimum water temperature for catfish rearing is 25°C - 30°C. The methodology used is the design and manufacture of hardware and software. The hardware used is arduino uno with input turbidity sensor, pH sensor, temperature sensor placed in the pool and ultrasonic sensor in the pool placed at a height of 46cm from the bottom of the pool and ultrasonic sensor placement in the reservoir at a height of 35cm from the bottom of the reservoir. Fish ponds are made using tarpaulins with size D=80cm, T=60cm. To fill the reservoir using a water pump, while the water source uses a 200L drum and drains the pool water using a solenoid valve. The test was carried out by giving the pond a pH of 4.01 -9.18, turbidity 27 -100 NTU, and a temperature of 26 -55 °C. The test results are recorded in the test table. From the test results, it can be concluded that this tool can measure water turbidity, water pH, and water temperature with a success percentage of 90% and monitoring data on smartphones has a 100% success percentage so that this tool can be used by catfish farmers.

Keywords : *Catfish Cultivation, Water quality, water turbidity, water pH, water temperature.*

1. PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu ikan air tawar yang menjadi makanan yang diinginkan masyarakat umum karena memiliki rasa yang gurih, empuk dan lezat yang mengandung protein. Budidaya ikan lele merupakan salah satu kebutuhan pasar yang paling diminati dan menyebabkan petani budidaya ikan lele semakin banyak. Menurut para pembudidaya ikan lele, keterbatasan lahan dan sumber air membuat perkembangan ikan lele menjadi sulit, dan lahan yang luas serta sumber air yang tidak terbatas membuat ikan lele tumbuh *relative* cepat dengan bantuan pemberian pakan yang teratur.

Salah satu cara membudidayakan ikan lele dengan cara tradisional. Budidaya ikan lele dengan cara tradisional ini membutuhkan biaya dan waktu yang tidak sedikit, meskipun ikan lele yang dihasilkan tidak banyak. Cara tradisional ini tidak mencakup sekitar 80% dari permintaan pasar.

Ada beberapa kendala dalam budidaya ikan lele, salah satunya adalah kualitas air. Jika air yang digunakan tidak memenuhi standar, maka akan mempengaruhi hasil panen lele dan menyebabkan budidaya ikan lele gagal panen. Kualitas air menjadi parameter utama untuk budidaya ikan lele.

Kualitas air sangat berpengaruh dalam budidaya ikan lele, sehingga saat membudidayakan ikan lele, *me-monitoring* kualitas air kolam sangat penting untuk terus dilakukan. Selain kekeruhan, suhu dan pH air juga berpengaruh pada tingkat kematian ikan. Keasaman atau pH yang baik bagi ikan lele adalah 6,5 –8. Suhu air optimum dalam pemeliharaan ikan lele secara intensif adalah 25°C-30°C dan kekeruhan air yang baik memiliki batas 0-50 NTU.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, akan melakukan pengembangan mengenai sistem kontrol dan *monitoring* terhadap kualitas air pada budidaya ikan lele melalui *smartphone* dengan memanfaatkan *Internet of Things*(IoT). Diharapkan dengan adanya alat ini peternak ikan lele dapat lebih mudah melakukan *monitoring* kualitas air secara *realtime* serta dapat meningkatkan produksi ikan lele.

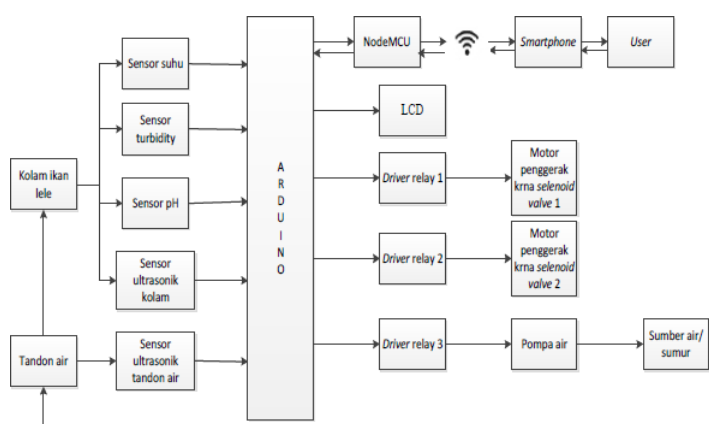
2. METODE

Metode yang dilakukan dalam pembuatan proyek akhir ini adalah perancangan dan pembuatan *hardware* dan *software* sistem kontrol dan *monitoring*. Pembuatan *hardware* meliputi pembuatan *hardware* elektrik dan non elektrik. *Hardware* elektrik dibuat menggunakan arduino sebagai mikrokontroller dengan inputan dari sensor *turbidity*, sensor pH SEN-156, sensor suhu, sensor ultrasonik, dan relay penggerak motor DC. Sensor *turbidity*, sensor pH, dan sensor suhu diletakkan didalam kolam dan sensor *turbidity* pada kolam diletakkan di atas permukaan kolam dengan ketinggian 46 cm dari dasar kolam dan sensor ultrasonik pada tandon diletakkan di ketinggian 35 cm dari dasar tandon. Sedangkan untuk *hardware* non elektrik meliputi kolam ikan lele yang terbuat dari terpal dan kerangka besi dengan diameter 80 cm dan tinggi 60 cm, tandon air yang dipakai menggunakan wadah dengan diameter 28 cm dan tinggi 35 cm, penyangga tandon dengan tinggi 100 cm, serta sumber air beraal dari drum dengan kapasitas 200 L. Sistem pembuangan air tandon dilakukan dengan menggunakan kran *solenoid valve* yang akan melakukan pembuangan secara otomatis dengan parameter kekeruhan air. Sistem pergantian air akan aktif jika kekeruhan air telah melebihi 50NTU dan akan berhenti jika kekeruhan air telah kurang dari 50 NTU.

Software sistem kontrol dan *monitoring* dibuat dengan menggunakan *platform Mit app inventor*. Pada aplikasi tersebut akan terdapat dua tampilan yakni tampilan utama dan tampilan menu *set point*. pada tampilan menu utama akan menampilkan nilai-nilai dari pembacaan sensor *turbidity*, sensor pH, sensor suhu, dan sensor ultrasonik, sedangkan pada tampilan *set point* terdapat fitur untuk melakukan *set point* untuk kekeruhan, volume kolam, dan volume tandon.

Pengujian pada alat sistem kontrol dan *monitoring* ini dilakukan dengan memberikan sample bubuk pH 4.01 hingga 9.18, pemberian kekeruhan air dari 27 NTU hingga 100 NTU, dan pemberian suhu air dari 26⁰-55⁰C. Sedangkan untuk pengujian pada aplikasi adalah pengujian pembacaan sensor yang terdapat pada aplikasi dengan tampilan pada LCD serta pengujian nilai *set point* yang terdapat pada aplikasi. Kemudian data hasil pengujian akan dicatat dalam tabel pengujian.

Adapun blok diagram sistem kerja alat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

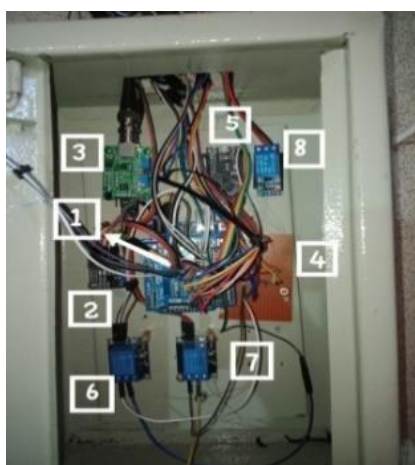


Gambar 1. Blok Diagram Sistem Kontrol Dan *Monitoring* Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Lele

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Hardware* Elektrik Sistem Kontrol

Hasil pembuatan Rangkaian elektrik sistem kontrol dan *monitoring* kualitas air dapat ditunjukkan pada Gambar 2. Pada rangkaian ini terdapat beberapa komponen yaitu arduino uno sebagai mikrokontroller, sensor *turbidity*, sensor ph, sensor suhu, sensor ultrasonik, solenoid valve, relay dan Node MCU sebagai modul wifi yang menghubungkan *smartphone* dengan alat.



Keterangan :

1. Arduino Uno
2. Modul Sensor Turbidity
3. Modul Sensor pH
4. Resistor 220 ohm untuk Sensor Suhu
5. Node MCU ESP8266
6. Relay 1
7. Relay 2
8. Relay 3

Gambar 2. *Hardware* Elektrik Sistem Kontrol Dan Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Lele

3.2. *Hardware* Non-Elektrik Sistem Kontrol

Hardware kolam ikan lele dibuat menggunakan bahan dasar terpal dan kerangka besi dengan diameter 80 cm dan tinggi 60 cm. Tandon air yang digunakan adalah ember dengan diameter 28 cm, tinggi 35 cm dan penyangga tandon dengan bahan dasar kayu dan baja ringan. Simulasi sumber air/sumur menggunakan drum air dengan kapasitas air 200 liter.

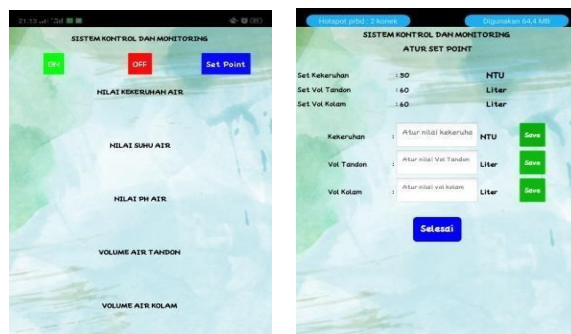


Gambar 3. *Hardware* non-elektrik sistem kontrol



3.3 Aplikasi Monitoring Pada Smartphone

Aplikasi *monitoring* adalah aplikasi yang dirancang pada *platform* *Mitt app inventor* yang berfungsi sebagai media penerima wifi yang telah dihubungkan dengan modul wifi Node MCU. Pada aplikasi ini akan menampilkan data kekeruhan air, pH air, suhu air, volume kolam, dan volume tandon serta pada menu kedua adalah menu *set point* nilai kekeruhan, volume kolam, dan volume tandon.



Gambar 5. Aplikasi Monitoring Pada Smartphone

3.4 Pengujian Alat

Pengujian pada alat dilakukan dengan cara memberikan sample bubuk pH 4.01 hingga 9.18, pemberian kekeruhan air dari 27 NTU hingga 100 NTU, dan pemberiansuhu air dari 26⁰-55⁰C ke dalam kolam ikan lele. Kemudian mengamati pembacaan sensor, sistem pembuangan air, pengisian air, serta mengamati perubahan data atau monitoring pada smartphone. Dari hasil pengujian akan dicatat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengujian Sensor Turbidity, Sensor pH, dan Sensor Suhu

No.	Hari ke	Kekeruhan air (NTU)	Sensor		Keterangan kualitas air
			pH	Suhu (°C)	
1.	Hari ke – 1	3	6.8	26.4	Baik
2.	Hari ke – 2	8	7.0	26.4	Baik
3.	Hari ke – 3	27	7.0	27.3	Baik
4.	Hari ke – 4	32	7.0	27	Baik
5.	Hari ke – 5	51	7.5	28.5	Tidak Baik
6.	Hari ke – 6	75	7.5	28.5	Tidak Baik
7.	Hari ke – 7	100	7.8	28	Tidak Baik

Catatan : Keterangan air Baik jika kekeruhan air < 50 NTU, pH air 6,8-8,suhu air 26-30. Dari hasil tabel diatas dapat di analisa bahwa pemberian ph, kekeruhan , dan suhu dibuat secara acak. Pada sensor pH dan suhu tidak mempengaruhi sistem kontrol hanya dapat melakukan *monitoring*. Pada percobaan pertama suhu, pH, dan kekeruhan diberikan sampel nilai dalam keadaan baik, dan hasilnya sensor dapat mendeteksi dengan baik, jadi hasil kualitas air yang didapatkan kurang baik untuk budidaya ikan lele. Pada percobaan kedua suhu, pH diberikan sampel dalam keadaan baik, sedangkan kekeruhan diberikan sampel d >50 NTU dan hasilnya sensor dapat mendeteksi dengan baik. Pada saat sensor *turbidity* membaca sensor >50 NTU maka selenoid valve akan bekerja melakukan

pembuangan air kolam, sehingga menyisahkan air kolam dengan ketinggian 15cm yang dideteksi oleh sensor *ultrasonik*. Apabila sensor ultrasonik telah mendeteksi 15cm maka selenoid pembuangan air kolam akan tertutup, maka selenoid valve pada tandon akan mengisi air ke kolam. Pengisian air kolam dapat diatur menggunakan aplikasi pada smartphone dengan tampilan *set point*. Setelah pengisian air kolam selesai maka pompa dari tandon akan bekerja mengisi air tandon. Pengisian air tandon juga dapat diatur menggunakan *set point* yang diukur menggunakan sensor *ultrasonik*.

4. KESIMPULAN

Dari hasil data penganalisaan dan pengujian Setelah melakukan proses pembuatan dan perakitan alat sistem kontrol dan *monitoring* kualitas air pada budidaya ikan lele, maka berdasarkan hasil yang didapatkan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dari hasil pengujian kekeruhan air alat ini dapat bekerja sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Dimana jika kekeruhan air lebih dari 50 NTU maka pompa pembuangan akan aktif dan jika kekeruhan air di bawah 50 NTU maka pompa pembuangan akan mati.
- Persentase error* pada sensor pH dalam mendeteksi pH air kolam ikan lele yaitu 0,034% sedangkan *persentase error* pada sensor suhu adalah 0,003%.
- Persentase* keberhasilan alat adalah 90 % sedangkan *persentase* kegagalan 10% dikarenakan pembacaan sensor yang kurang tepat dan sensor memiliki sensitivitas tinggi.
- Persentase* keberhasilan pengiriman data pada aplikasi adalah 100% dengan lama waktu penerimaan data dari sensor selama 1 detik dan lama waktu pengiriman data *monitoring set point* adalah 3 detik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- Seluruh pihak kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan fasilitas dan sarana dalam penelitian ini
- Bapak Eko Sulisty, M.T. dan Bapak Irwan, M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 yang telah memberikan arahan dan masukan pada proses pelaksanaan penelitian ini.
- Rekan-rekan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, M. N. 2018. Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Teknik Bioflok Berdasarkan suhu dan pH Air. *Semarang: Universitas Negeri Semarang*.
- Cholilulloh, M., Syauqi, D., & Tibyani. 2018. Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Ikan Lele Berdasarkan Suhu dan Kekeruhan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Ilmu Komputer*, pp. 1813-1815.
- Kusuma, R. A. 2021. Rancang Bangun Sistem Filtering Air Pada Budidaya Ikan Lele Berdasarkan Kekeruhan. *Tegal: Politeknik Harapan Bersama Tegal*.
- Zuhdan, M., Budihartono, E., & Maulana, A. 2021. Sistem Monitoring Data Kekeruhan Air Pada Budidaya Ikan Lele Berbasis IoT. *Tegal: Politeknik Harapan Bersama Tegal*.