

SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PENEBAR PAKAN IKAN LELE BERBASIS IOT

Syafril Firmansyah, Ahmad Fahrudi Setiawan, Deddy Rudhistiar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1818096@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Budidaya ikan lele merupakan budidaya ikan air tawar yang banyak diminati oleh masyarakat. Permasalahan yang sering terjadi pada budidaya ikan adalah dalam hal pemberian pakan. Di mana pemberian pakan harus terjadwal. Hal ini menjadi salah satu kendala bagi pembudidaya. Kualitas air juga penting untuk budidaya Lele. Budidaya ikan dengan padat tebar tinggi menyebabkan penurunan kualitas air karena penumpukan bahan organik yang menyebabkan racun pada perairan karena amonia (NH₃) dan nitrit (NO₂) pada perairan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka penulis mengusulkan perancangan sebuah alat yang digunakan untuk monitoring dan kontroling penebar pakan ikan Lele berbasis IOT dengan memanfaatkan Mikrokontroler dan WEB sebagai alat mengontrol dan memonitoring penebaran pakan Lele dan sistem kontrol untuk pengurusan air disaat bau menyengat dikarenakan pemilik budidaya lele memiliki pekerjaan lain yang mengharuskan pemilik untuk tidak selalu di peternakan. dengan penelitian ini diharapkan alat dan juga Website berjalan sesuai harapan. Untuk beberapa hasil dari pengujian antara lain pada pengujian WEB berhasil digunakan untuk kontrol dan monitoring kolam ikan lele dan menurut pengujian user tergolong mudah di operasikan dengan persentase jawaban “Sangat Tidak Setuju 0%”, “Tidak Setuju 0%”, “Setuju 72%”, “Sangat Setuju 28%”, Web juga di uji pada 3 browser dan hasil nya 100% berhasil dan untuk sensor juga sudah berjalan sesuai dengan harapan.

Kata kunci : Sistem Monitoring dan Kontroling, Ikan Lele, IoT.

1. PENDAHULUAN

Budidaya lele (*Clarias sp.*) merupakan budidaya ikan air tawar yang memiliki beberapa karakteristik dan banyak diminati oleh masyarakat. Pembiakan ikan lele dibagi menjadi 3 fase yaitu fase inkubasi, fase pembesaran dan fase pembesaran. Pada fase inkubasi telur ditetaskan menjadi larva, pada fase pertumbuhan kita ingin menghasilkan ikan dengan ukuran tertentu dan pada fase ekspansi kita ingin membudidayakan ikan untuk konsumsi [1]. Masalah umum dalam budidaya ikan adalah memberi makan ikan [1]. Di mana pemberian pakan per hari harus terjadwal. Ini salah satu kendala para peternak, membuat waktu tidak efisien dan tidak efisien. Kualitas air juga sangatlah penting untuk budidaya Ikan Lele. Budidaya ikan dengan kepadatan tinggi menurunkan kualitas air melalui akumulasi bahan organik. Akumulasi bahan organik menyebabkan racun di dalam air karena terdapat amonia (NH₃) dan nitrit (NO₂) di dalam air. Amonia biasanya dibentuk oleh kotoran organisme dan aktivitas mikroorganisme dalam proses penguraian bahan organik. Kehadiran amonia mempengaruhi pertumbuhan ikan karena mengganggu proses osmoregulasi dan menyebabkan kerusakan jaringan fisik. Ambang batas konsentrasi amonia ikan lele adalah <0,8 mg/l [2].

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka penulis mengusulkan perancangan sebuah alat yang digunakan untuk monitoring dan kontroling penebar pakan ikan Lele berbasis IOT dengan memanfaatkan Mikrokontroler dan WEB sebagai alat mengontrol dan memonitoring penebaran pakan Ikan Lele dikarenakan

pada tempat penelitian pemilik budidaya lele memiliki pekerjaan lain yang mengharuskan pemilik untuk tidak selalu berada di tempat budidaya, serta memberikan laporan realtime kepada pengguna bahwa air sudah saatnya diganti dikarenakan bau dari gas yang dihasilkan oleh Amonia pada air yang menimbulkan bau pada kolam Lele dapat mengganggu warga setempat dikarenakan kolam tersebut berada di pemukiman yang padat penduduk maka dari itu kami menambahkan fitur tersebut untuk menanggulangi masalah tersebut di sisi lain kadar ammonia di dalam air yang berlebihan juga tidak bagus untuk ikan lele walaupun ikan lele sudah terkenal sebagai ikan yang lebih kuat ketahanan tubuh nya daripada ikan-ikan yang lain sehingga pengguna dapat melakukan kontrol melalui WEB untuk melakukan pengurusan air disaat bau gas Amonia sudah dirasa cukup mengganggu dan disaat pemilik budidaya tidak sempat memberikan pakan maka system akan memberikan pakan secara otomatis atau manual via WEB.

Adapun ringkasan alur dari program yang dibuat yaitu pertama untuk pemberian pakan pengguna dapat melakukan pemberian pakan secara manual via Website jika pengguna ingat waktu disaat pemberian pakan dan jika pengguna lupa maka pengguna sebelumnya dapat mengatur fitur *auto* agar *system* dapat melakukan pemberian pakan kepada ikan lele secara otomatis sesuai waktu yang dikehendaki oleh pengguna alat, setelah itu pada fitur deteksi zat ammonia, pada sensor MQ-135 akan mendeteksi tingkat ammonia pada air melalui bau yang di timbulkan oleh air dimana pada saat zat ammonia batas

maksimal yang sudah ditentukan maka pemilik kolam harus melakukan pengurasan, setelah itu pada saat pengurasan air sudah mencapai titik terendah maka sensor ultrasonik akan mendeteksi dan akan melakukan pengisian pada kolam, untuk sensor ultrasonik juga ada yang dipasang pada tempat pakan untuk deteksi ketersediaan pakan lele.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Cahyono dkk, Masalah umum dalam budidaya ikan adalah memberi makan ikan [3]. Menurut Nugroho, Salah satu timbangan yang sangat penting dalam usaha ikan lele adalah pembenihan. Pada pembenihan ikan lele salah satu massa kritis adalah pada fase pertumbuhan kedua. Masalah utama pada tahap ini adalah tingginya angka kematian yang salah satunya disebabkan oleh kanibalisme. Dalam praktiknya, tingkat kelangsungan hidup tertinggi adalah 30-40% [4].

Menurut Suhenda, Alasan utama kanibalisme adalah kurangnya makanan dan perbedaan ukuran yang terlalu besar. Pada ikan lele, kanibalisme dapat dicegah dengan memberikan pakan yang diperlukan pada waktu yang tepat pada saat ikan lapar dan dengan menggunakan benih ikan dengan ukuran yang sama. Pakan dengan kandungan protein 40% dan pakan harian 5% 1,5 g/ekor dapat menurunkan angka kematian akibat kekurangan pakan pada banyak skala percobaan [4].

Menurut Sri Sundari, Frekuensi pemberian pakan 2x malam memberikan tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada ikan lele yang dipelihara di kolam tanah liat hingga 80° dengan persentase ikan yang lolos filter tertinggi adalah 37,76% [4]. Menurut Sri Wahyuningsih dkk, Keberadaan ammonia diperlukan untuk kimia air. Namun, dalam kondisi dan jumlah tertentu dapat menjadi racun bagi lingkungan perairan, terutama pada sistem budidaya ikan. Pengelolaan amonium pada budidaya ikan tambak menjadi hal yang terpenting setelah faktor pembatas utama yaitu oksigen terlarut. Hal ini diperlukan untuk mencegah akumulasi amonia yang dapat menyebabkan efek toksik pada ikan dalam sistem budidaya. Pengelolaan pakan dapat menjadi solusi efektif untuk menurunkan kadar amonia di badan air dan meningkatkan persentase keberhasilan sistem budidaya ikan [5]. Menurut Ebeling dkk, Amonia adalah produk ekskresi utama ikan yang dihasilkan dari pemecahan protein makanan dan diekskresikan melalui insang sebagai amonia yang tidak terionisasi [5].

3. PENELITIAN

3.1. Sensor Gas

Sensor MQ-135 merupakan jenis sensor kimia yang peka terhadap NH₃, NO_x, Alkohol, Benzena, Asap (CO), CO₂ dan lain-lain. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistansi (analog) saat terkena gas. Sensor ini memiliki ketahanan yang baik terhadap penggunaan label peringatan polusi karena nyaman dan tidak memakan

banyak daya. Oleh karena itu, penyesuaian sensitivitas diperlukan saat menggunakan komponen ini. Selain itu, kalibrasi mendeteksi konsentrasi NH₃ 100 ppm atau konsentrasi alkohol 50 ppm di udara.



Gambar 1. Sensor Gas Amonia [6]

3.2. Sensor Ultrasonik

Alat pengukur jarak ultrasonik adalah sensor yang digunakan untuk mengukur jarak suatu objek menggunakan sinyal ultrasonik. Sensor ini menghasilkan gelombang suara frekuensi tinggi yang kemudian dipancarkan oleh emitor. Penerima menangkap pantulan gelombang suara (gema) yang mengenai objek di depannya. Jarak ke objek di depan modul sensor dihasilkan dari waktu yang berlalu antara gelombang suara yang dikirim oleh pemancar dan penerimaan oleh penerima. Salah satu sensor tersebut adalah sensor HC-SR04. Jarak pengukuran sensor ini adalah 2-500 sentimeter dengan sudut efektif kurang dari 15 derajat. Gambar sensor jarak HC-SR 04 ditunjukkan pada Gambar 2 [7].



Gambar 2. Sensor Ultrasonik [8]

3.3. Wemos

Wemos adalah *modul board* yang dapat bekerja dengan Arduino, terutama untuk proyek dengan konsep IoT. Wemos dapat bekerja secara mandiri tanpa harus terhubung ke mikrokontroler, tidak seperti modul WiFi lainnya yang tetap membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak rangkaiannya, Wemos dapat bekerja secara mandiri karena sudah berisi CPU yang terhubung ke *port* serial atau bisa . program OTA dan transfer program secara nirkabel [9].



Gambar 3. Wemos [10]

3.3. WEB

Website adalah aplikasi yang berisi dokumen multimedia (teks, gambar, suara, animasi, video) dengan menggunakan protokol HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) dan dapat diakses melalui perangkat lunak yang disebut *browser*. Peramban web (*browser*) adalah aplikasi yang dapat menjalankan dokumen web melalui terjemahan. Proses tersebut dilakukan oleh komponen aplikasi browser yang biasa disebut dengan *web engine*. Semua dokumen online ditampilkan dalam bentuk terjemahan [11].



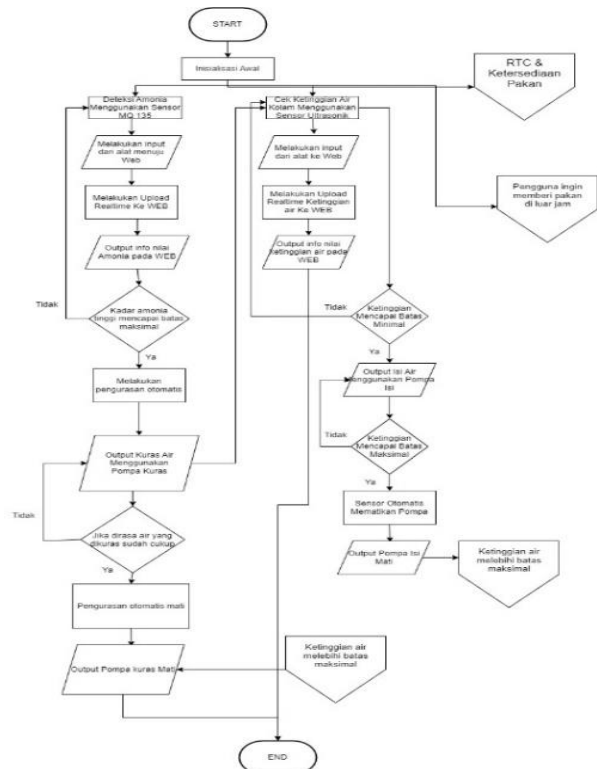
Gambar 4. WEB [12]

3.4. Flowchart Alat

Sebelum memulai penelitian lebih lanjut maka terlebih dahulu di buat sebuah *flowchart* sistem dimana *flowchart* akan menerangkan tentang alur program dari penelitian yang dilaksanakan dimana pada penelitian ini juga terdapat komponen-komponen pada alat yang akan di bangun antara lain RTC DS3231, Wemos D1 R2, MQ-135, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Motor Servo dan Pompa air mini, serta untuk sistem monitoring dan kontroling menggunakan website. Dalam penelitian ini, terdapat suatu proses yang berisi *flowchart* sistem yang dibangun. Berikut merupakan *flowchart* sistem pada Gambar 5 dan 6.

Alur dari program yang dibuat yaitu pertama inisialisasi awal sensor setelah itu untuk deteksi ammonia sensor melakukan input data ke web guna melakukan *upload* informasi gas ammonia secara *realtime* agar pemilik ternak dapat mengira-ngira kapan harus melakukan pengurasan air agar bau tidak mengganggu warga sekitar, pada saat ammonia mencapai batas maksimal yang telah di tentukan maka pompa akan menyala dan melakukan pengurasan secara berkala dan jika dirasa cukup pompa akan mati secara otomatis, kemudian pada saat pengurasan

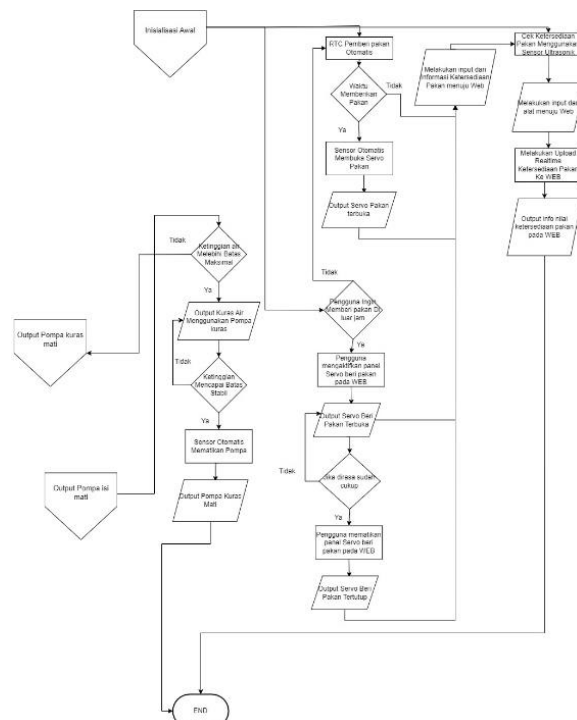
sensor ultrasonik ketersediaan air kolam juga akan bekerja untuk mengisi kolam dengan air baru, hal tersebut dapat dilakukan secara bersamaan dengan pengurasan agar tidak sampai kehabisan air, kemudian pada saat air kolam telah mencapai ketinggian maksimal yang ditentukan oleh sensor maka sensor akan mematikan pompa pengisian air secara otomatis dan mengirimkan informasi ketersediaan air kedalam web seperti pada alur *flowchart*.



Gambar 5. Flowchart Alat 1

Selanjutnya pada Gambar 6 merupakan lanjutan dari flowchart sistem pada Gambar 5 dimana jika air melebihi batas maksimal maka pompa kuras akan aktif untuk menguras air hingga titik stabil agar air tidak sampai banjir dan juga agar ikan-ikan juga tidak sampai lompat keluar kolam dikarenakan jika sampai keluar dari kolam maka ikan akan mati, kemudian untuk pemberian pakan di sini pengguna dapat memakai 2 cara yaitu secara manual via web atau otomatis menggunakan bantuan RTC dimana jika pengguna memberikan pakan ikan lele manual via WEB maka pengguna dapat memberikan pakan ikan lele sesuai keinginan nya tanpa harus terjadwal pada waktu sedangkan untuk cara yang ke 2 pengguna dapat memberikan pakan secara otomatis dengan bantuan RTC untuk melakukan penjadwalan pemberian pakan sesuai waktu yang telah di *setting* oleh pengguna dan RTC akan melakukan pemberian pakan sesuai jadwal tanpa harus di kontrol oleh pengguna secara langsung, kemudian pada saat pemberian pakan atau tidak sensor ultrasonik akan selalu memantau ketersediaan pakan dan dikirimkan kepada web sebagai informasi untuk pengguna, dan jika katup dari pakan terbuka dan mulai

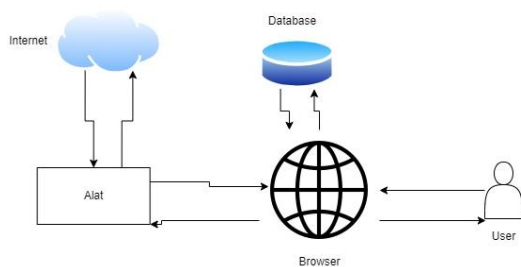
mengukurkan pakan maka sensor ultrasonik akan mendeteksi ketersediaan pakan agar pengguna tahu informasi bahwa pakan ada atau tidak dan untuk tampilan *flowchart* dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Flowchart Alat 2

3.4. Diagram Blok Sistem

Dalam penelitian ini, terdapat suatu bagan yang berisi diagram blok sistem yang dibangun. Berikut merupakan diagram blok sistem pada Gambar 7

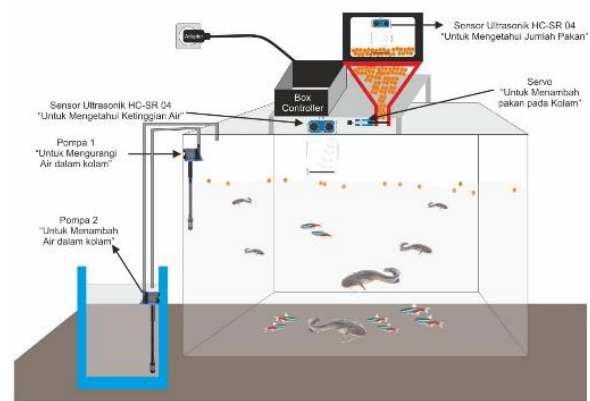


Gambar 7. Blok Diagram

Pada Gambar 7 blok diagram sistem, yang pertama alat kontroler Wemos membaca seluruh sensor jika data sudah terbaca oleh Wemos untuk pengiriman data ke database Wemos harus terhubung dengan internet, setelah terhubung dengan internet data sensor tersebut akan dikirim ke *database*, jika sudah masuk ke *database* data tersebut akan dikirim ke *website* dan akan ditampilkan pada *website* yang sudah dituju dan *user* dapat monitoring kondisi akuarium secara tidak langsung dan juga melakukan kontroling via WEB.

3.4. Desain Alat

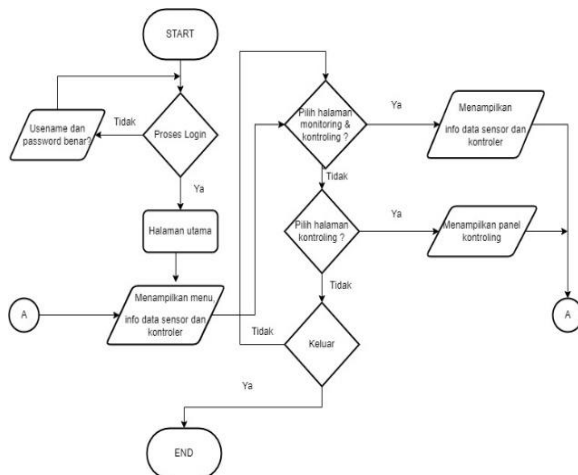
Berikut merupakan rancangan desain alat ditampilkan pada Gambar 8 Pertama untuk pemberian pakan pengguna dapat melakukan pemberian pakan secara manual via *Website* jika pengguna ingat waktu pengguna sebelum nya dapat mengatur fitur *auto* agar sistem dapat melakukan pemberian pakan kepada ikan lele secara otomatis sesuai waktu yang dikehendaki oleh pengguna alat, setelah itu pada fitur deteksi zat ammonia, pada sensor MQ-135 akan mendeteksi tingkat ammonia pada air melalui bau yang di timbulkan oleh air dimana pada saat zat ammonia batas maksimal yang sudah di tentukan maka pemilik kolam harus melakukan pengurusan, setelah itu pada saat pengurusan air sudah mencapai titik terendah maka sensor ultrasonik akan mendeteksi dan akan melakukan pengisian pada kolam, untuk sensor ultrasonik juga ada yang dipasang pada tempat pakan untuk deteksi ketersediaan pakan lele.



Gambar 8. Desain Alat

3.4. Flowchart Web

Pada Gambar 9 *flowchart website*, yang pertama adalah membuka *browser* dan mengetikkan alamat *website* monitoring, selanjutnya masuk ke decision "Proses login" jika TIDAK maka *username* dan *password* salah, apabila YA maka login berhasil dan masuk ke "Halaman Utama" dan "Menampilkan menu dan informasi data sensor dan kontroling". Selanjutnya masuk ke decision "Pilih halaman monitoring dan kontroling?" jika YA maka "Menampilkan info data sensor dan panel kontrol". Jika TIDAK maka "Pilih halaman kontroling?", jika YA akan menampilkan panel kontrol, jika TIDAK lanjut ke decision "Keluar" jika YA program selesai.

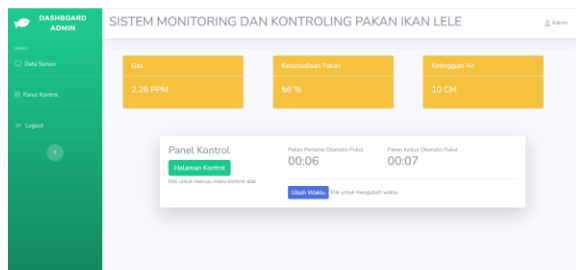


Gambar 9. Flowchart Web

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Dashboard

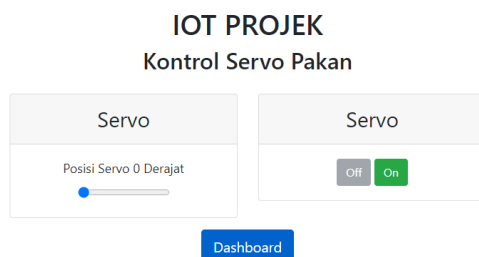
Pada Gambar 10 menampilkan *dashboard user* dan sebagai tampilan utama ketika *login website* berhasil. Yang akan menampilkan nilai sensor gas, sensor ketersediaan pakan, dan ketinggian air. Pada tampilan tersebut juga dilengkapi oleh *button* panel untuk masuk ke dalam panel kontrol dan juga fitur untuk mengatur waktu pemberian pakan otomatis.



Gambar 10 Tampilan halaman dashboard

4.2. Tampilan Halaman Kontroler

Pada Gambar 11 juga menampilkan panel kontroler ketika *button* halaman kontrol ditekan yang akan di gunakan untuk melakukan kontrol terhadap pemberian pakan secara manual via *website*. Untuk panel kontrol dengan keterangan servo merupakan panel pemberi pakan.



Gambar 11 Halaman Kontroler

4.3. Pengujian Penebar Pakan

Pada pengujian ini servo akan terbuka saat waktu yang ditentukan pada RTC untuk memberikan pakan,

selain itu servo juga dapat dikendalikan secara langsung melalui kontroler pada *website* seperti pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Tabung Pakan



Gambar 13. Servo Pembuka Katup Pakan

4.4. Pengujian Sensor Ultrasonik Pakan

Pada pengujian sensor Ultrasonik berperan sebagai penunjuk ketersediaan pakan, disaat pakan masih ada maka sensor akan mengirimkan data ke *website* sehingga pemilik ternak tahu bahwa pakan masih ada, dan peletakan sensor diletakan pada tutup penebar pakan seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Ultrasonik Pakan

Tabel 1. Tabel Sensor Pakan

No	Ultrasonik Pakan
1	87%
2	81%
3	77%
4	73%
5	69%
6	69%
7	64%
8	65%
9	60%
10	56%
Rata-Rata	70%

Untuk tabel sensor pakan bisa dilihat seperti pada tabel 1 dimana data tersebut di ambil pada saat sensor diam kemudian dibuka katup tabung pakan nya dan mendapatkan nilai rata-rata 70%.

4.4. Pengujian Sensor Ultrasonik Kolam

Pada Gambar 15 pengujian sensor Ultrasonik ketersediaan air di sini sensor ultrasonik berfungsi untuk melihat ketersediaan air berdasarkan ketinggian nya



Gambar 15. Ultrasonik Air Kolam

Dimana pada saat air dibawah batas maksimal makasensor akan mendeteksi dan akan menyalakan pompa air untuk pengisian secara otomatis, hal ini bertujuan untuk menghindari kehabisan air saat air kolam di kuras dikarenakan lupa atau human error dan untuk gambar nya seperti pada Gambar 15.

Untuk tabel sensor kolam bisa dilihat seperti pada tabel 2 dimana data tersebut di ambil pada saat air di batas maksimal namun slang air untuk pengurusan berada lebih rendah dari akuarium jadi air selalu tersedot turun namun sensor langsung mengisinya kembali sehingga air terlihat naik turun dengan rata-rata 10CM.

Tabel 2. Tabel Sensor Pakan

No	Ultrasonik Kolam
1	9CM
2	9CM
3	10CM
4	11CM
5	10CM
6	10CM
7	9CM

No	Ultrasonik Kolam
8	9CM
9	10CM
10	10CM
Rata-Rata	10CM

4.6. Tampilan Uji Gas Amonia

Pada pengujian ini dilakukan pengujian sensor gas menggunakan cairan ammonia dengan rumus $RS/RO = 3.6$

Resistansi Sensor (R_s): $R_s = (V_c/V_{RL}-1) \times R_L$

Persamaan ini digunakan untuk menghitung resistansi sensor, di mana:

R_s adalah resistansi sensor

V_c adalah tegangan melintasi sensor

V_{RL} adalah tegangan melintasi resistor beban R_L

R_L adalah nilai resistor beban

Untuk menggunakan persamaan ini perlu mengukur tegangan melintasi sensor (V_c) dan tegangan melintasi resistor beban (V_{RL}) dan juga perlu mengetahui nilai resistor beban (R_L). Setelah mendapatkan nilai-nilai ini, kita dapat memasukkannya ke dalam persamaan dan menyelesaikannya dengan R_s . Perlu dicatat bahwa resistansi sensor dapat bervariasi tergantung pada jenis sensor dan aplikasi spesifiknya. Beberapa sensor memiliki resistansi tetap, sementara yang lain mungkin memiliki resistansi yang berubah sebagai respons terhadap berbagai kondisi atau rangsangan lingkungan.

$$m = [\log(y_2) - \log(y_1)] / [\log(x_2) - \log(x_1)]$$

$$m = \log(1/2) / \log(100/19)$$

$$m = -0.417$$

Untuk menentukan nilai dari m dan b dapat ditentukan dua titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) pada grafik fungsi NH_3 . Di mana m adalah kemiringan, y_1 dan y_2 adalah nilai y dari dua titik pada fungsi, dan x_1 dan x_2 adalah nilai x dari titik yang sama. $m = -0,417$ artinya, kemiringan fungsi logaritma adalah $-0,417$. Nilai negatif menunjukkan bahwa fungsi tersebut menurun, sedangkan nilai absolut dari kemiringan ($0,417$) menunjukkan kecuraman fungsi tersebut.

$$b = \log(y) - m \cdot \log(x)$$

$$b = \log(1.55) - m \cdot \log(40)$$

$$b = 0.425$$

Dalam persamaan $b = \log(y) - m \cdot \log(x)$, variabelnya adalah sebagai berikut:

b adalah suku konstanta yang menggeser kurva ke atas atau ke bawah.

y adalah variabel dependen, yaitu variabel yang diprediksi atau dijelaskan.

m adalah kemiringan garis, yang mewakili perubahan variabel dependen y per unit perubahan variabel independen x .

x adalah variabel bebas, yaitu variabel yang digunakan untuk memprediksi atau menjelaskan variabel terikat y .

Pada persamaan kedua $b = \log(1,55) - m \cdot \log(40)$, nilai y dan x telah dimasukkan ke dalam persamaan. Dalam kasus ini, y memiliki nilai 1,55 dan x memiliki

nilai 40. Nilai m tidak diketahui dan perlu dipecahkan untuk mendapatkan nilai b.

$$PPM = 10^{\{[\log(\text{ratio}) - b]/m\}}$$

PPM singkatan dari "bagian per juta." Rumus PPM digunakan untuk mengubah rasio kuantitas menjadi 1.000.000 unit menjadi bagian per juta. Variabel dalam rumus adalah:

Rasio adalah rasio kuantitas terhadap 1.000.000 unit.

b: adalah nilai konstanta yang digunakan untuk mengatur skala rasio. Ini biasanya berupa angka negatif, dan nilainya tergantung pada penerapan rumus tertentu.

m: adalah nilai konstanta lain yang digunakan untuk menyesuaikan skala rasio. Seperti b, nilainya tergantung pada penerapan rumus tertentu.

Rumus mengubah rasio menjadi PPM dengan terlebih dahulu mengambil logaritma rasio, mengurangi b, lalu membagi hasilnya dengan m. Nilai yang dihasilkan kemudian dipangkatkan 10, yang menskalakannya menjadi bagian per juta, untuk pengujian seperti pada Gambar 16, untuk nilai dari pengujian sensor seperti pada tabel 3 dan 4



Gambar 16. Pengujian Sensor Amonia

Tabel 3. Hasil Pengujian Menggunakan Air Kolam Biasa

No	MQ 135 (PPM)
1	12.66PPM
2	12.17PPM
3	11.68PPM
4	11.16PPM
5	11.06PPM
6	11.40PPM
7	11.79PPM
8	11.81PPM
9	11.85PPM
10	11.85PPM
Rata-Rata	11.74PPM

Pada tabel 3 merupakan hasil pengujian dari sensor gas yang menangkap bau dari zat ammonia yang timbul dari air kolam ikan lele dimana kenaikan nya relatif rendah sesuai yang di harapkan

Berbeda dengan tabel 3 pada tabel 4 merupakan hasil pengujian dari sensor gas yang menangkap bau

dari zat ammonia yang timbul dari cairan kimia ammonia, pada pengujian tersebut peningkatan nilai dari sensor tersebut sangatlah drastis dikarenakan sensor MQ-135 mencium bau yang jauh lebih tajam dari air kolam tadi.

Tabel 4. Hasil Pengujian Menggunakan Cairan Amonia

No	MQ 135 (PPM)
1	540.84PPM
2	550.09PPM
3	534.48PPM
4	541.09PPM
5	513.49PPM
6	488.90PPM
7	483.50PPM
8	513.66PPM
9	519.29PPM
10	561.85PPM
Rata-Rata	524.72PPM

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan dalam pembuatan Sistem Monitoring dan Kontroling Penebar Pakan Lele Berbasis IOT maka disimpulkan beberapa hasil dari pengujian antara lain pada pengujian WEB berhasil digunakan untuk kontrol dan monitoring kolam ikan lele dan menurut pengujian user tergolong mudah di operasikan dengan persentase jawaban "Sangat Tidak Setuju 0%", "Tidak Setuju 0%", "Setuju 72%", "Sangat Setuju 28%", Web juga di uji pada 3 browser dan hasil nya 100% berhasil dan untuk sensor juga sudah berjalan sesuai dengan harapan. Adapun saran untuk pengembangan sistem ini diharapkan Pengembang dapat mengatur ulang kalibrasi menggunakan sensor gas untuk menentukan akurasi sensor gas. Pengembang juga dapat menambahkan sensor Ph untuk mengontrol Ph air untuk lele kecil selanjutnya bisa menambahkan fitur pengukur kebutuhan banyak pakan dan menambahkan metode logika *fuzzy* untuk sistem *controlling* untuk mengontrol kadar Ph serta pengembang dapat menambahkan power suplay untuk daya listrik alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harifuzzumar, "PERANCANGAN DAN IMPELEMENTASI ALAT PEMBERIAN PAKAN IKAN LELE OTOMATIS PADA FASE PENDEDERAN BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK," *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat*, pp. 67-71, 2018.
- [2] P. d. A. M. Willy Dhika Pratama, "Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap Kualitas Air pada Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*)," *Journal of Aquaculture Science*, pp. 27-35, 2017.
- [3] Z. H. Resi Handayani Sianturi, "KAJIAN BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH (*Lates Calcarifer*) DALAM KERAMBA JARING

- APUNG PADA KELOMPOK CAMAR DI DESA INSIT KECAMATAN TEBING TINGGI BARAT KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI PROVINSI RIAU," *JURNAL SOSIAL EKONOMI PESISIR*, pp. 40-47, 2020.
- [4] E. N. d. J. S. Sri Sundari, "PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PAKAN PADA PENDEDERAN KE DUA IKAN LELE DUMBO YANG DIPELIHARA DI KOLAM TANAH," *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, pp. 1-6, 2011.
- [5] S. W. d. A. M. Gitarama, "AMONIA PADA SISTEM BUDIDAYA IKAN," *Jurnal Ilmiah Indonesia*, pp. 112-125, 2020.
- [6] id.gnscomponent.com, "http://id.gnscomponent.com/," <http://id.gnscomponent.com/sensor-module/mq-135-air-quality-detection-sensor-module.html>.
- [7] Y. Maskurdianto, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PARKIR BERTINGKAT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINK(IoT)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, pp. 113-119, 2019.
- [8] www.nn-digital.com, "https://www.nn-digital.com/," <https://www.nn-digital.com/blog/2019/07/31/cara-kerja-sensor-hc-sr04-dan-contoh-program-dengan-arduino/>.
- [9] D. N. H. S. Arnold Nurdianto, "RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR (EARLY WARNING SYSTEM) TERINTEGRASI INTERNET OF THINGS," *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik-Universitas Pakuan*, pp. 1-10.
- [10] khudbanao.com, "https://khudbanao.com/," <https://khudbanao.com/esp8266/127-wemos-d1-r2.html>.
- [11] I. N. Putra, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KOLAM RENANG BERBASIS WEB DENGAN IOT," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, pp. 116-121, 2018.
- [12] www.mapel.id, "https://www.mapel.id," <https://www.mapel.id/website/>.