

SISTEM PEMELIHARAAN KOLAM IKAN BERBASIS INTERNET OF THINGS

Jamal Hikam Fadurohman¹, Eva Damayanti²,

^{1,2}*Program Studi Teknik Elektronika- Politeknik TEDC Bandung*

Jl. Politeknik-Pesantren-KM2 Cibabat Cimahi Utara- Cimahi Jawa Barat-Indonesia

jamalhikam39@gmail.com , evadamayanti@poltektedc.ac.id

Correspondent Email: evadamayanti@poltektedc.ac.id

Abstrak

Pemeliharaan kolam ikan memerlukan pengawasan terhadap kualitas air, ketinggian air, dan pemberian pakan. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemeliharaan kolam ikan berbasis internet of things (IoT) menggunakan ESP32. Sistem menggunakan sensor HC-SR04 untuk memantau ketinggian air, sensor turbidity untuk mendeteksi kekeruhan air, relay dan pompa DC untuk pergantian air, serta motor servo untuk pemberian pakan. Monitoring dan pengendalian dilakukan melalui aplikasi blynk. Metode penelitian meliputi studi literatur, perancangan, perakitan perangkat keras, pemrograman, dan pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kondisi air, mengendalikan pergantian air, memberikan pakan otomatis, serta terhubung dengan blynk untuk monitoring dan pengendalian secara real time. Sistem yang dirancang dapat membantu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemeliharaan kolam ikan.

Kata Kunci: IoT, ESP32, Blynk, HC-SR04, Turbidity, Kolam ikan.

I. PENDAHULUAN

Pemeliharaan kolam ikan merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kesehatan dan pertumbuhan ikan. Kondisi air yang baik, ketinggian air yang sesuai, serta pemberian pakan secara teratur perlu diperhatikan agar ikan dapat berkembang dengan optimal. Dalam praktiknya, proses pemeliharaan kolam ikan masih banyak dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu, tenaga, dan pengawasan secara berkala. Kondisi tersebut menjadi kendala ketika pemilik tidak dapat melakukan pemantauan secara langsung. [1]

Perkembangan teknologi internet of things (IoT) memberikan peluang untuk menerapkan sistem pemantauan dan pengendalian secara otomatis. IoT memungkinkan perangkat elektronik terhubung melalui jaringan internet sehingga data dari sensor dapat dipantau dan perangkat dapat dikendalikan dari jarak jauh. Salah satu mikrokontroler yang dapat digunakan dalam penerapan IoT adalah ESP32 karena telah dilengkapi dengan konektivitas Wi-Fi sehingga sesuai untuk sistem monitoring dan otomasi.

Pada penelitian ini, ESP32 digunakan sebagai pusat pengendali sistem pemeliharaan kolam ikan, sistem juga dilengkapi relay 2 channel dan pompa DC yang digunakan untuk proses pembuangan dan pengisian air secara otomatis, selain itu, motor servo digunakan sebagai mekanisme pemberian pakan ikan. Seluruh sistem diintegrasikan dengan aplikasi blynk sehingga pengguna dapat melakukan monitoring dan pengendalian melalui perangkat yang terhubung dengan internet.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemeliharaan kolam ikan berbasis IoT menggunakan ESP32. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu proses pemantauan kondisi air, pergantian air, dan pemberian pakan sehingga pemeliharaan kolam ikan menjadi lebih efektif dan efisien. [2]

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 INTERNET OF THINGS

Internet of things (IoT) merupakan konsep memungkinkan perangkat elektronik terhubung melalui jaringan internet untuk melakukan pertukaran data, pemantauan, dan pengendalian dari jarak jauh. Pada penelitian ini, IoT digunakan untuk menghubungkan sistem pemeliharaan kolam ikan dengan aplikasi blynk sehingga kolam dan perangkat dapat dipantau serta dikendalikan secara real time. Penerapan IoT pada pemantauan kekeruhan air menggunakan ESP32 dan blynk telah menunjukkan bahwa kondisi air dapat dipantau dari jarak jauh. [3]

2.2 ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang memiliki kemampuan pengolahan data serta konektivitas Wi-Fi sehingga digunakan dalam sistem otomasi dan IoT. Pada penelitian ini, ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali yang menerima data dari sensor, mengolah data, dan memberikan perintah kepada aktuator seperti relay dan motor servo. Pengguna ESP32 pada sistem monitoring dan otomasi aquarium juga telah diterapkan dalam penelitian sebelumnya. [4]

2.3 SENSOR ULTRASONIK HC-SR04

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak berdasarkan waktu yang diperlukan gelombang ultrasonik untuk dipancarkan dan diterima kembali. Dalam penelitian ini, sensor HC-SR04 digunakan untuk mengetahui ketinggian air pada kolam sehingga sistem dapat menentukan kondisi pengisian atau pembuangan air. [5]

2.4 SENSOR TURBIDITY

Sensor Turbidity digunakan untuk mendeteksi tingkat kekeruhan air berdasarkan perubahan cahaya yang terjadi ketika cahaya melewati air. Semakin banyak partikel yang terdapat didalam air, semakin besar perubahan pembacaan sensor. Pada penelitian ini, sensor turbidity digunakan sebagai parameter untuk menentukan kondisi air dan membantu sistem dalam menjalankan proses pergantian air. Penggunaan sensor turbidity bersama ESP32 dan blynk telah diterapkan pada sistem monitoring kualitas air. [4]

2.5 RELAY 2 CHANNEL

Relay merupakan komponen yang berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat dengan daya yang lebih besar menggunakan sinyal dari mikrokontroler. Relay 2 channel pada penelitian ini digunakan untuk mengendalikan 2 pompa DC, yaitu pompa pembuangan dan pengisian air. [6]

2.6 POMPA DC

Pompa DC digunakan untuk memindahkan air dari satu tempat ke temoat lainnya. Pada sistem yang dirancang, 2 pompa DC digunakan untuk melakukan proses pembuangan dan pengisian air. Pengoprasian pompa dikendalikan oleh ESP32 melalui relay berdasarkan kondisi sistem. [7]

2.7 MOTOR SERVO

Motor servo merupakan aktuator yang dapat bergerak pada sudut tertentu sesuai dengan sinyal kendali. Pada penelitian ini, motor servo digunakan sebagai mekanisme pemberian pakan ikan. Servo akan bergerak sesuai perintah program sehingga pakan dapat diberikan secara otomatis. [8]

2.8 BLYNK

Blynk merupakan platform IoT yang dapat digunakan sebagai antarmuka untuk monitoring dan pengendalian perangkat melalui internet. Dalam penelitian ini, blynk digunakan untuk menampilkan informasi kondisi kolam serta memberikan perintah kepada sistem. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan penggunaan blynk untuk monitoring kekeruhan dan pengendalian kolam ikan secara jarak jauh. [9]

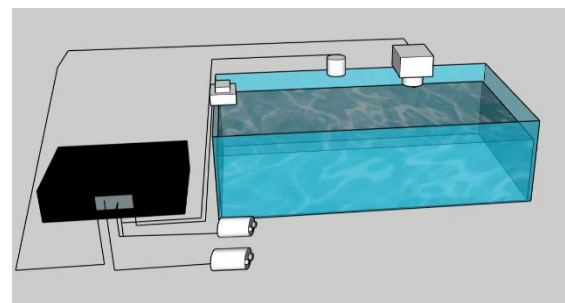
III. METODE PENELITIAN

3.1 PERANCANGAN SISTEM

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dan pengujian sistem untuk menghasilkan alat pemeliharaan kolam ikan berbasis internet of things (IoT). Sistem menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi menerima data dari sensor, mengolah data, dan mengendalikan aktuator. Sensor HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian air, sedangkan sensor turbidity digunakan untuk mengetahui kondisi air, sistem ini juga dilengkapi dua pompa DC yang dikendalikan melalui relay 2 channel dan motor servo untuk pemberian pakan ikan.

3.2 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perangkat keras yang digunakan terdiri dari ESP32 DOIT DevKit V1, sensor ultrasonik HC-SR04, Sensor turbidity, relay 2 channel, 2 buah pompa DC 12V, motor servo, serta power supply. Sensor HC-SR04 dan sensor turbidity berfungsi sebagai masukan sistem, sedangkan relay, pompa, dan servo berfungsi sebagai keluaran. Sensor turbidity dihubungkan ke pin ADC ESP32 melalui rangkain pembagi tegangan untuk menyesuaikan tegangan keluaran sensor dengan batas tegangan input ESP32.



Gambar 1. Desain Alat

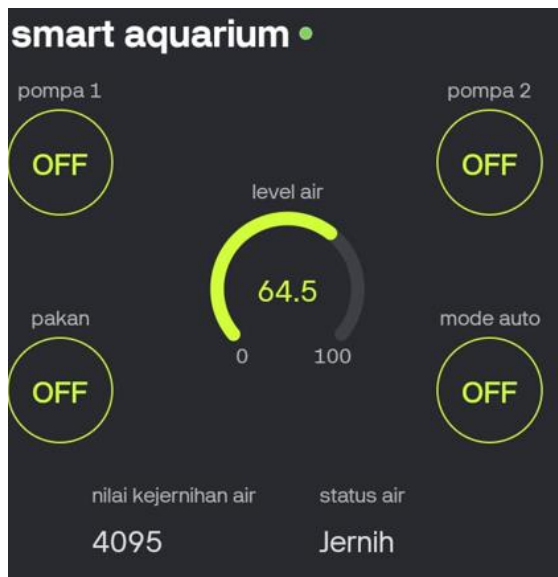
3.3 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak sistem dibuat menggunakan arduino IDE dengan ESP32 sebagai mikrokontroler. Program dirancang untuk membaca data sensor, mengolah kondisi air dan ketinggian air, serta mengendalikan aktuator sesuai kondisi yang telah ditentukan. Sistem memiliki dua mode pengoprasian, yaitu mode manual dan mode otomatis. Oada mode manual, pengguna dapat mengendalikan perangkat melalui aplikasi blynk, sedangkan mode otomatis, sistem menjalankan proses berdasarkan pembacaan sensor.

3.4 MONITORING DAN PENGENDALIAN BLYNK

Aplikasi blynk digunakan sebagai antarmuka IoT untuk melakukan monitoring dan pengendalian sistem melalui jaringan internet. Data hasil

pembacaan sensor dikirimkan oleh ESP32 ke aplikasi blynk sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi kolam. Blynk juga digunakan untuk memberikan perintah pengendalian pada sistem ketika menggunakan mode manual.



Gambar 2. Tampilan Dashboard Blynk

3.5 CARA KERJA SYSTEM

Sistem bekerja dengan melakukan pembacaan kondisi ketinggian dan kekeruhan air menggunakan sensor. Data tersebut kemudian diproses oleh ESP32 untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan. Apabila kondisi air memerlukan pergantian, ESP32 mengaktifkan relay untuk menjaankan pompa pembuangan dan pompa pengisian sesuai aturan program. Motor servo digunakan untuk menggerakkan mekanisme pemberian pakan. Selain bekerja secara otomatis, sistem dapat dikendalikan secara manual melalui aplikasi blynk.

3.6 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja setiap bagian dan sistem secara keseluruhan. Pengujian meliputi sensor HC-SR04, sensor turbidity, relay, dan pompa DC, motor servo, koneksi blynk, serta pengujian komponen dapat bekerja sesuai fungsi dan apakah sistem pemeliharaan kolam ikan dapat berjalan sesuai dengan rancangan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL PERANCANGAN SISTEM

Hasil perancangan berupa sistem pemeliharaan kolam ikan otomatis yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang saling terintegrasi. ESP32 berfungsi sebagai pusat pengendalian sistem dengan menerima data dari sensor HC-SR04 dan sensor turbidity, kemudian mengendalikan relay, pompa DC, dan motor servo sesuai program yang telah dibuat. Sistem juga terhubung dengan aplikasi

blynk untuk melakukan monitoring dan pengendalian melalui jaringan internet.

4.2 HASIL PENGUJIAN SENSOR HC-SR04

Pengujian sensor HC-SR04 dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mengukur ketinggian air pada kolam. Pengujian dilakukan dengan membandingkan jarak atau ketinggian sebenarnya dengan hasil pembacaan sensor. Hasil pembacaan kemudian digunakan oleh ESP32 sebagai salah satu parameter dalam menentukan proses pengisian dan pembuangan air.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor HC-SR04

NO	Ketinggian air (CM)	Pembacaan %	Pembacaan sensor
1	5	50%	Berhasil
2	10	60%	Berhasil
3	15	70%	Berhasil
4	20	80%	Berhasil
5	25	90%	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, sensor HC-SR04 dapat digunakan untuk membaca perubahan ketinggian air dan memberikan data kepada ESP32 untuk proses pengendalian sistem.

4.3 HASIL PENGUJIAN SENSOR TURBIDITY

Pengujian sensor turbidity dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi perubahan kondisi air. Sensor menghasilkan nilai pembacaan yang kemudian diproses oleh ESP32 untuk menentukan kondisi air berdasarkan hasil kalibrasi yang telah dilakukan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Turidity

No	Kondisi Air	Nilai ADC	Status Sistem	Keterangan
1	Air Jernih	4095	Jernih	Berhasil
2	Air Agak Keruh	4093	Agak Keruh	Berhasil
3	Air Keruh	4090	Keruh	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor turbidity dapat memberikan perubahan nilai ketika kondisi air berubah dari jernih menjadi keruh. Data tersebut digunakan sebagai salah satu parameter dalam proses pemeliharaan air secara otomatis.

4.4 HASIL PENGUJIAN RELAY DAN POMPA

Pengujian relay dilakukan untuk mengetahui kemampuan ESP32 dalam mengendalikan dua pompa DC. Relay pertama digunakan untuk mengendalikan pompa pembuangan, sedangkan relay kedua digunakan untuk mengendalikan pompa pengisian.

Tabel 3. Hasil Pengujian Relay Dan Pompa

No	Komponen yang Diuji	Kondisi Pengujian	Hasil
1	Relay Channel 1	Mengaktifkan pompa pembuangan	Berhasil
2	Relay Channel 2	Mengaktifkan pompa pengisian	Berhasil
3	Pompa Pembuangan	Membuang air kolam	Berhasil
4	Pompa Pengisian	Mengisi air kolam	Berhasil

Berdasarkan pengujian, relay dapat bekerja sebagai saklar untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pompa sesuai perintah ESP32. Kedua pompa dapat digunakan untuk mendukung proses pergantian air pada kolam.

4.5 HASIL PENGUJIAN MOTOR SERVO

Pengujian motor servo dilakukan untuk memastikan mekanisme pemberian pakan dapat bergerak sesuai dengan perintah program. Servo digunakan untuk membuka mekanisme tempat pakan sehingga pakan dapat dikeluarkan secara otomatis.

Tabel 4. Hasil Pengujian Motor Servo

No	Pengujian	Hasil
1	Servo bergerak membuka wadah pakan	Berhasil
2	Servo kembali ke posisi semula	Berhasil
3	Servo dikendalikan melalui Blynk	Berhasil
4	Servo bekerja pada mode otomatis/Manual	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa motor servo dapat bergerak sesuai sudut yang telah ditentukan sehingga mekanisme pemberian pakan dapat bekerja secara otomatis.

4.6 HASIL PENGUJIAN BLYNK

Pengujian blynk dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam melakukan monitoring

dan pengendalian melalui jaringan internet. Data dari ESP32 ditampilkan pada aplikasi blynk, sedangkan perintah dari pengguna dikirimkan kembali ke ESP32 untuk mengendalikan perangkat.

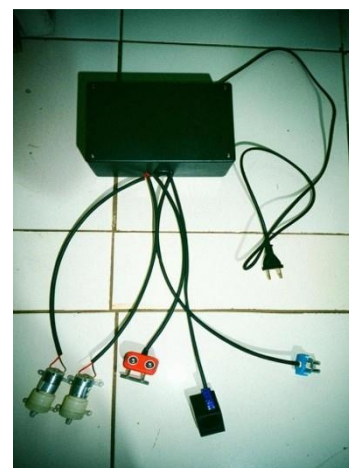
Tabel 5. Hasil Pengujian Blynk

No	Parameter Pengujian	Hasil
1	ESP32 terhubung ke Wi-Fi	Berhasil
2	ESP32 terhubung ke Blynk	Berhasil
3	Monitoring sensor ultrasonik	Berhasil
4	Monitoring sensor turbidity	Berhasil
5	Kontrol pompa melalui Blynk	Berhasil
6	Kontrol motor servo melalui Blynk	Berhasil
7	Mode manual	Berhasil
8	Mode otomatis	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat terhubung dengan pengendalian sistem melalui perangkat yang terhubung dengan internet.

4.7 HASIL PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN

Pengujian sistem keseluruhan dilakukan dengan menggabungkan sensor, ESP32, aktuator, dan aplikasi blynk. Sistem diuji dalam kondisi manual dan otomatis untuk mengetahui kemampuan setiap bagian bekerja secara terintegrasi.



Gambar 3. Tampak Keseluruhan Alat

Pada mode otomatis, ESP32 melakukan pembacaan sensor dan menjalankan aktuator berdasarkan kondisi yang telah ditentukan. Pompa digunakan untuk proses pembuangan dan pengisian air, sedangkan motor servo digunakan untuk pakan.

Pada mode manual, pengguna dapat mengendalikan sistem melalui aplikasi blynk.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh bagian sistem dapat terintegrasi dan menjalankan fungsi dengan rancangan. Sistem dapat membantu proses pemantauan kondisi air, pergantian air, dan pemberian pakan sehingga pemeliharaan kolam ikan dapat dilakukan secara lebih praktis dan efisien.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, sistem pemeliharaan kolam ikan berbasis internet of things (IoT) menggunakan ESP32 berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem mampu memantau ketinggian air menggunakan sensor HC-SR04 dan kondisi kekeruhan air menggunakan sensor turbidity. Relay dan pompa DC dapat digunakan untuk mendukung proses pembuangan dan pengisian air, sedangkan motor servo dapat digunakan untuk pemberian pakan secara otomatis. Integritas dengan aplikasi blynk memungkinkan pengguna melakukan monitoring dan mengendalikan sistem melalui jaringan internet. Dengan adanya sistem ini proses pemeliharaan kolam ikan dapat dilakukan secara lebih praktis dan efisien.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiarto, M. A. R., Muhtarom, M., & Asri, A. A. K. (2024). *Implementasi Sistem Pemberian Pakan Ikan Hias Otomatis Menggunakan ESP32 Berbasis Internet of Things*. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 5(3).
- [2] Rosandi, D., Junaidi, Apriyanto, D. K., & Surtono, A. (2023). *Design of Water Quality Monitoring System for Koi Fish Farming Using NodeMCU ESP32 and Blynk Application Based on Internet of Things*. *Jurnal Listrik, Instrumentasi, dan Elektronika Terapan*, 4(1), 32–38. <https://doi.org/10.22146/juliet.v4i1.83131>
- [3] Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). "Internet of things (IoT): A Vision, Architectural Elements, And Future Directions." *Future Generation Computer System*, 29(7), 1645-1660.
- [4] A Noor, A Supriyanto, H Rhomadhona – *Jurnal CoreIT*, (2019). *APLIKASI PENDETEKSI KUALITAS AIR MENGGUNAKAN TURBIDITY SENSOR DAN ARDUINO BERBASIS WEB MOBILE*.
- [5] Madcoms. (2020). *Belajar Mikrokontroler ESP32*. Yogyakarta: Andi.
- [6] Maghfianti, A., Muid, A., & Zulfian. (2020). "Prototipe Sistem Bor Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328P." *PRISMA FISIKA*, 8(1). *Penelitian menggunakan sensor ultrasonik, Sensor*.
- [7] Muhammad Dwi Ariansyah, Sariman 2021. *ANALISA PERFORMA POMPA AIR DC 12V 42 WATT TERHADAP VARIASI KEDALAMAN PIPA MENGGUNAKAN BATERAI DENGAN SUMBER ENERGI DARI MATAHARI*
- [8] Masykuroh, K., Syifa, F., & Pamungkas, F. (2023). *Rancang bangun prototipe pemantau kekeruhan air dan pengaturan pakan ikan pada akuarium menggunakan nodeMCU ESP32*. *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering*, 5(1), 31-40. <https://doi.org/10.20895/jtece.v5i1.917>
- [9] Ratnasari Nur Rohmah, Riki Jeprianto. 2021 *Monitoring dan controlling kadar ph pada air kolam ikan dengan menggunakan aplikasi blynk berbasis ESP Node MCU*