

Pengembangan Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Lele: Integrasi IoT Dalam Monitoring Kadar Amonia, Suhu, Dan Pengelolaan Aerator

Oleh:

Muhammad Darmaji

Arief Wisaksono

Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Mei, 2024

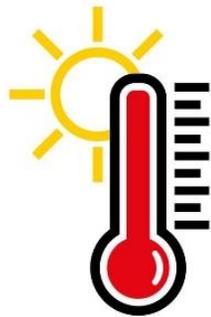
Pendahuluan



Budidaya-ikan lele ialah salah satu-dari sektor penting dalam industri perikanan, baik sebagai sumber pangan maupun sebagai sumber ekonomi bagi banyak masyarakat di berbagai negara.

Namun, kualitas air kolam lele **sangat krusial** dalam **pertumbuhan dan Kesehatan ikan lele** dan terdapat tantangan tersendiri dalam pengendalian kualitas air dalam kolam ikan lele.

Pendahuluan



Parameter-parameter penentu kualitas air adalah kadar amoniak yang terdapat pada kolam serta suhu kolam.

Amoniak berasal dari sisa pakan, limbah dan kotoran ikan lele yang mengendap dalam kolam dan dapat menyebabkan stress pada ikan lalu ikan lele akan mengalami penurunan pertumbuhan, produksi dan kematian massal.

Fluktuasi suhu air pada kolam pula akan menyebabkan terganggunya sistem imunitas ikan lele dan dapat menyebabkan penyakit.

Pendahuluan



Dalam upaya untuk mengoptimalkan budidaya ikan lele dan mengatasi tantangan yang ada, peneliti melakukan implementasi teknologi Internet of Things (IoT) sebagai solusi yang efektif. Dengan mengintegrasikan sensor MQ 135 yang mampu mendeteksi kadar amoniak. Sensor suhu Ds18b20 sebagai pendeteksi temperatur pada kolam. Pompa angin sebagai sistem kendali aerator secara real-time, petani ikan dapat memantau dan mengontrol kondisi air secara akurat dan tepat waktu.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Berdasarkan-latar-belakang yang telah diuraikan diatas, rumusan-masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana cara mengatasi kualitas air pada kolam ikan lele agar tercapai kualitas yang bagus?
2. Bagaimana Implementasi Internet of Things (IoT) membantu meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi operasional dalam industri budidaya ikan lele?

Metode

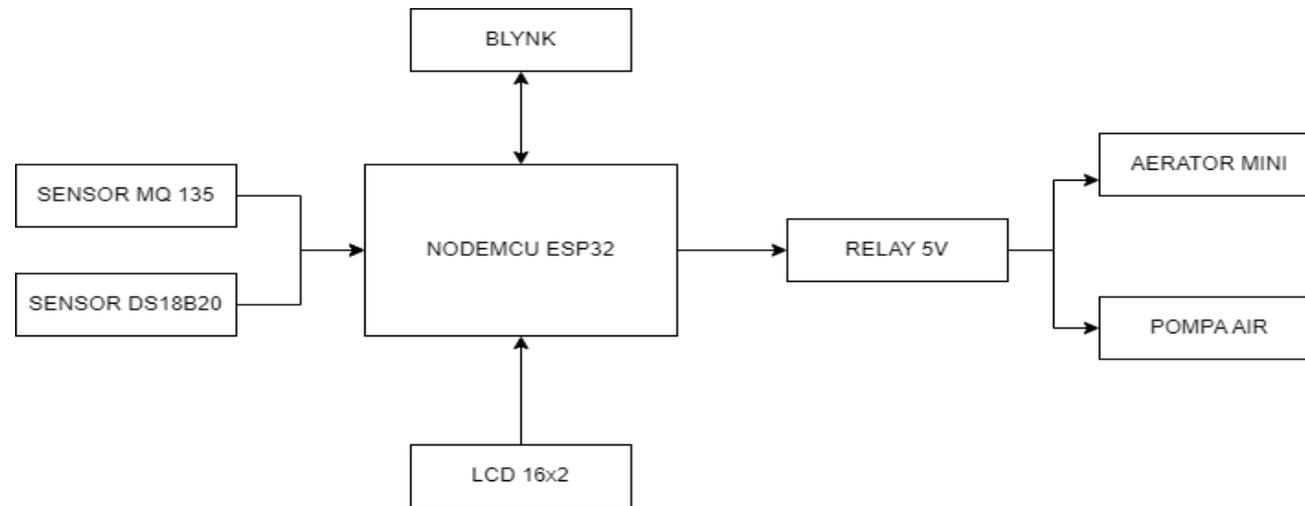
METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Menghasilkan dan menguji keefektifan alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat demi mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir dimana produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015).

TAHAPAN PENELITIAN

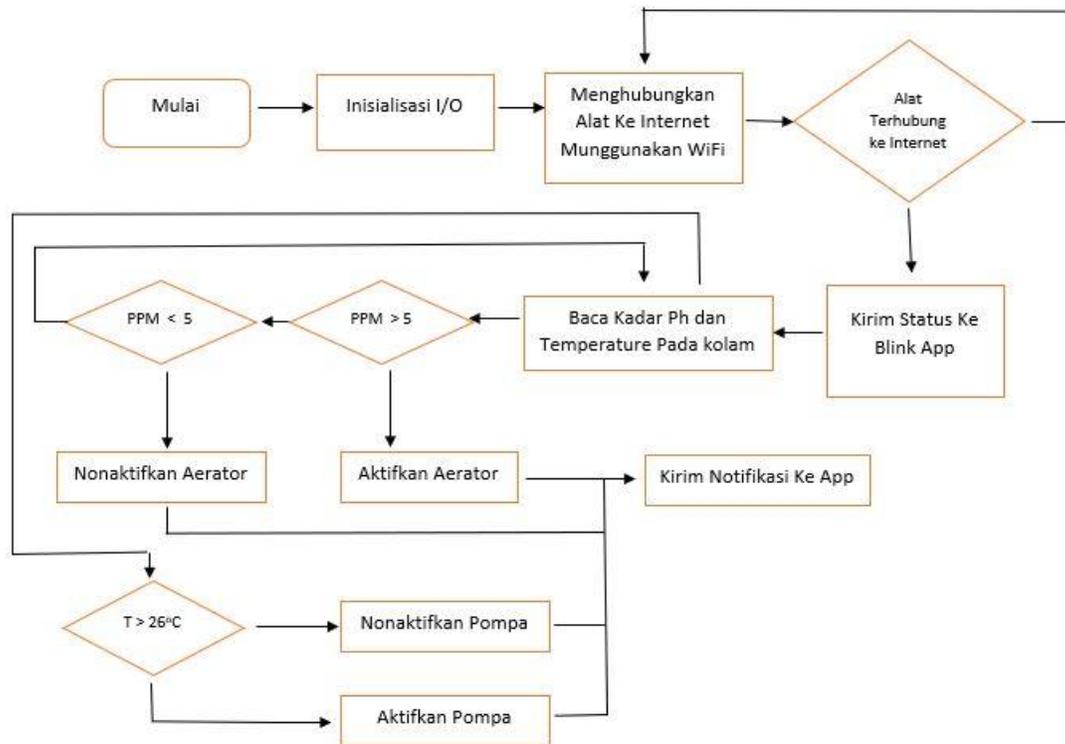
Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

Diagram Blok



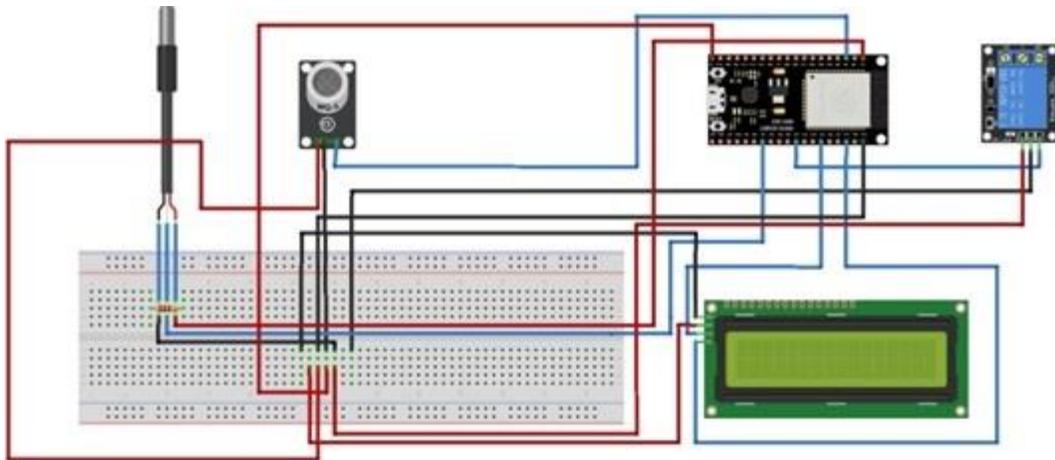
Sistem dimulai dari ESP32 Microcontroller membaca suhu dari sensor DS18B20 dan kadar amoniak dari MQ135. Lalu dari pembacaan tersebut ESP32 akan mengirimkan data ke server Blynk, menampilkan data sensor ke LCD 16x2, serta memproses output keluaran terhadap 2 aktuator (pompa air dan aerator) melalui relay 5V.

Flowchart



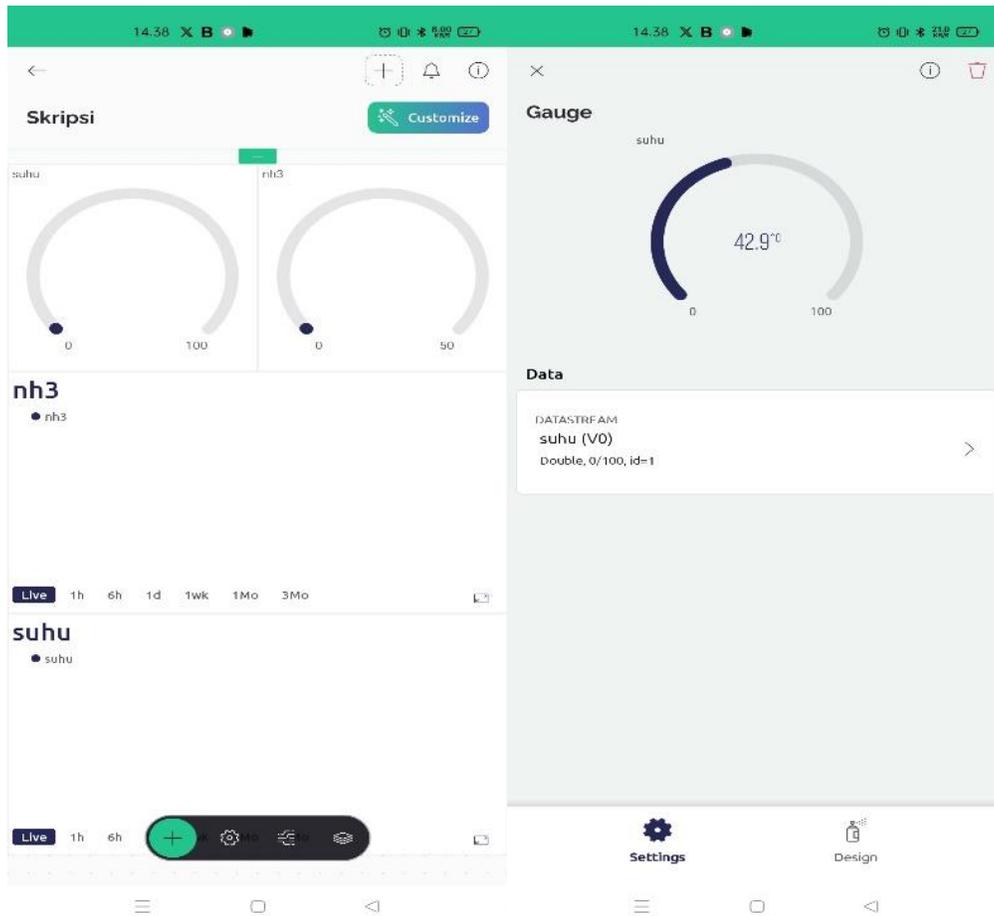
Berikut merupakan flowchart program nanti akan bekerja. Dimulai dari inisialisasi input dan output dan menghubungkan alat dengan internet. Setelah itu alat akan mengirimkan status ke Blynk. Lalu, dimulai lah untuk pembacaan kadar NH₃/PPM dan suhu pada kolam budidaya ikan lele. Jika PPM > 5 maka akan aktifkan aerator dan jika PPM < 5 maka akan menonaktifkan aerator. Suhu digunakan untuk mengaktifkan pompa air, bila suhu > 26 °C maka akan mengaktifkan pompa bila suhu sudah tercapai dibawahnya akan menonaktifkan pompa. Lalu terakhir semua perlakuan tadi akan dikirimkan secara realtime ke Blynk

Wiring Diagram



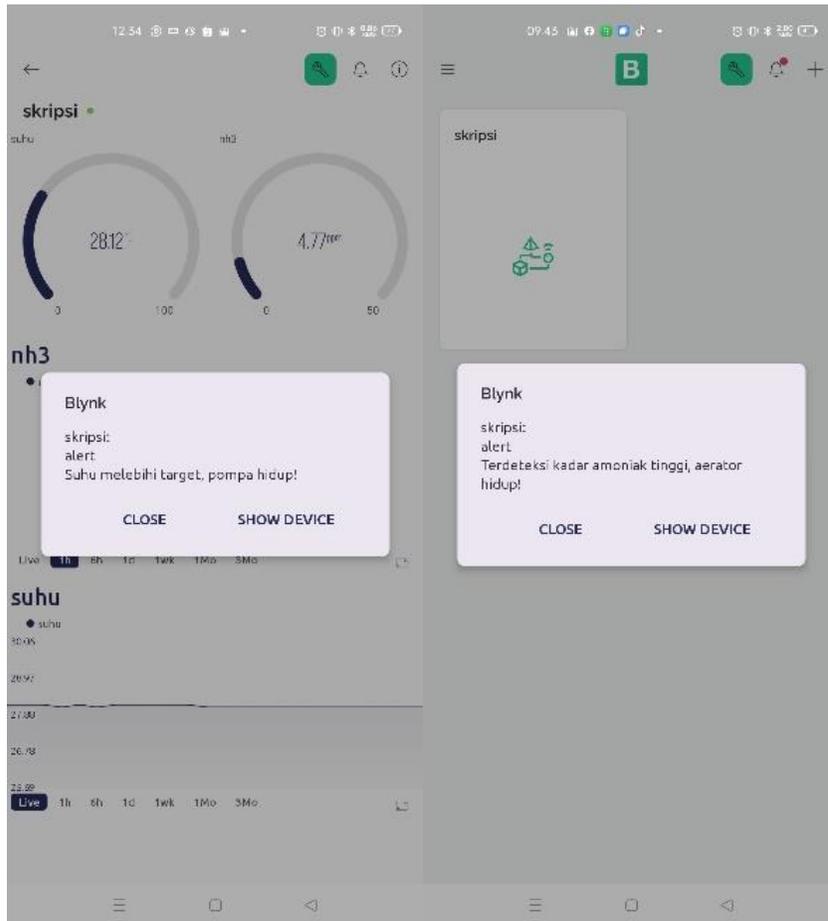
Berikut merupakan rangkaian ini dirancang sedemikian rupa sehingga sensor-sensor terhubung ke mikrokontroler, yang kemudian berkomunikasi dengan node IoT untuk mengirim data ke platform pengelolaan data secara online

Hasil dan Pembahasan



Berikut merupakan tampilan monitoring sensor suhu dan kadar amoniak secara real-time melalui aplikasi Blynk. Tampilan ini diatur oleh peneliti untuk menampilkan hasil data sensor dengan bentuk Gauge dan Chart. Pada gauge ada 2 , sebelah kiri merupakan gauge untuk pembacaan suhu dan sebelah kanan merupakan gauge untuk pembacaan NH3

Hasil dan Pembahasan



Berikut merupakan tampilan notifikasi/warning pada aplikasi Blynk yang sudah dibuat di sebelah kiri saat suhu diatas 26 °C dan sebelah kanan kadar amoniak yang melebihi 5 PPM.

Hasil dan Pembahasan



Berikut merupakan tampilan pada LCD 16x2 untuk mengetahui secara langsung melalui alat bagaimana suhu dan kadar amoniak pada kolam. Tampilan pada LCD mungkin akan lebih cepat muncul karena tidak perlu kirim ke server seperti Blynk IoT.

Hasil dan Pembahasan

| No | Sensor DS18B20 (°C) | MQ 135 (PPM) | Relay Aerator | Relay Pompa |
|----|---------------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | 26,5 | 1,5 | Mati | Hidup |
| 2 | 25,2 | 2,2 | Mati | Mati |
| 3 | 24,1 | 4,4 | Mati | Mati |
| 4 | 23,7 | 5,7 | Nyala | Mati |

Pada tabel diatas menunjukkan hasil dari pengujian alat keseluruhan dimana diuji apakah sistem akan bekerja pada setpoint-setpoint tertentu seperti yang dilihat pompa bekerja saat sensor DS18B20 menunjukkan nilai 26,5 °C dan aerator akan bekerja saat amoniak berada diatas 5 yaitu 5,7 PPM.

Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa alat pemantuan suhu dan kadar amoniak dalam kolam ikan berfungsi secara handal. Ini dibuktikan dari data-data yang telah diperoleh, ketika suhu diatas 26 °C pompa air akan menyala untuk menambah air serta mengurangi suhu pada air kolam ikan lele. Lalu, ketika kadar amoniak diatas 5 NH₃ maka sistem akan menjalankan pompa aerator untuk menambahkan kadar oksigen dalam air dan mengurangi kadar amoniak dalam kolam air.

Referensi

- 1 Y. Mulyani, D. Y. Pratiwi, and M. U. K. Agung, "Penyuluhan Daring Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Ikan dalam Ember di Desa Cipacing, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat," *Farmers J. Community Serv.*, vol. 2, no. 1, p. 42, 2021, doi: 10.24198/fjcs.v2i1.31546.
- 2 A. B. Zaidy, "Pengaruh Pergantian Air Terhadap Kualitas Air dan Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepenus*) Dipelihara di Kolam Bioflok," *J. Penyul. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 16, no. 1, pp. 95–107, 2022, doi: 10.33378/jppik.v16i1.324.
- 3 Nova Nova, Ni Made Suwitri Parwati, and Fera Fera, "Analisis Kendala Budidaya Ikan Nila Dengan Metode Bioflok Di desa Karawana Kec. Dolo Kab. Sigi," *Transform. J. Econ. Bus. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 257–263, 2023, doi: 10.56444/transformasi.v2i1.525.
- 4 I. G. H. Putrawan, P. Rahardjo, and I. G. A. P. R. Agung, "Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberi Pakan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 19, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.24843/mite.2020.v19i01.p01.
- 5 Sari, "Verifikasi Metode Uji Amoniak (NH₃) dalam Air Sungai secara Spektrofotometri UV-Visible di Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Yogyakarta," *Ull yogyakarta*, p. 89, 2020, [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/28786>.
- 6 D. N. Saputra, K. A. Ariningsih, M. P. Wau, R. Noviyani, E. Y. Awe, and L. Firdausiyah, *Keberlanjutan Pengelolaan Budidaya Ikan Nika dan Gabus*, no. January. 2021.
- 7 M. R. Satriawan, G. Priyandoko, and S. Setiawidayat, "Monitoring pH Dan Suhu Air Pada Budidaya Ikan Mas Koki Berbasis IoT," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 12–17, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i1.16083.
- 8 M. A. Sahuri, D. Hadidjaja, A. Wisaksono, and J. Jamaaluddin, "Rancang Bangun Alat Monitoring Kondisi Suhu Tubuh Dan Jantung Pasien Saat Perawatan Berbasis Internet of Things (IoT)," *Dinamik*, vol. 26, no. 2, pp. 68–79, 2021, doi: 10.35315/dinamik.v26i2.8691.

Referensi

9. R. Jeprianto and R. N. Rohmah, "Monitoring dan Controlling Kadar Ph pada Air Kolam Ikan dengan Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Esp Node Mcu," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 21, no. 2, pp. 95–102, 2021, doi: 10.23917/emit.v21i2.13874.
10. S. Suriana, A. P. Lubis, and E. Rahayu, "Sistem Monitoring Jarak Jauh Pada Suhu Kolam Ikan Nila Bangkok Memanfaatkan Internet of Things (IOT) Berbasis NODEMCUESP8266," *JUTSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.33330/jutsi.v1i1.1004.
11. F. Hidayat, A. Harijanto, and B. Supriadi, "RANCANG BANGUN ALAT UKUR SISTEM MONITORING pH DAN SUHU KOLAM IKAN LELE BERBASIS IoT DENGAN ESP8266," vol. 5, no. 2, 2022.
12. A. M. Hendri, J. Jufrizel, H. Zarory, and A. Faizal, "Alat Monitoring Kadar Amonia dan Pengontrolan pH pada Kolam Ikan Lele Berbasis IoT," *Briliant J. Ris. dan Konseptual*, vol. 8, no. 1, p. 272, 2023, doi: 10.28926/briliant.v8i1.1200.
13. S. Haji, A. Ahfas, S. Syahririni, and S. D. Ayuni, "Leakage Warning System and Monitoring Lapindo Sidoarjo Mud Embankment Based on Internet of Things," *Indones. J. Artif. Intell. Data Min.*, vol. 7, no. 1, pp. 57–63, 2023, doi: 10.24014/ijaidm.v7i1.25269.
14. F. R. Ibrahim, F. T. Syifa, and H. Pujiharsono, "Penerapan Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor pH sebagai Otomatisasi Pakan Ikan Berbasis IoT," *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 63–73, 2023, doi: 10.20895/jtece.v5i2.844.
15. S. Sumitro, A. Afandi, K. W. Hidayat, and R. Pratiwi, "Evaluasi Beberapa Desain Pipa Mikropori Sebagai Sistem Aerasi Dalam Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Intensif Berbasis Teknologi Bioflok," *J. Aquac. Fish Heal.*, vol. 9, no. 2, p. 114, 2020, doi: 10.20473/jafh.v9i2.16692.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO

