
Pemanfaatan IoT untuk Monitoring Kolam Ikan

Joseph Dedy Irawan¹, Emmalia Adriantantri², Ida Bagus Suardika³,
Yudi Limpraptono⁴ dan Renaldi Primaswara Prasetya⁵

^{1,5}Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang, Indonesia

^{2,3}Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang, Indonesia

⁴Teknik Elektro, Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang, Indonesia

Correspondence: joseph@lecturer.itn.ac.id

Received: 15/10/20 – Revised: 29/10/20 - Accepted: 29/10/20- Published: 15/12/20

Abstrak. Ikan memiliki banyak sekali manfaat bagi kesehatan kita, baik itu ikan laut maupun ikan air tawar. Indonesia adalah salah satu negara yang kaya akan spesies ikan, banyak orang yang membudidayakan ikan-ikan tersebut dengan tujuan sebagai ikan hias atau ikan konsumsi. Dalam budidaya ikan perlu diperhatikan beberapa faktor yang akan berpengaruh terhadap kesehatan ikan, salah satunya adalah kondisi dari air. Kebersihan, PH dan suhu dari air akan berpengaruh dalam tumbuh kembang ikan-ikan, oleh karena itu kondisi tersebut harus dijaga agar ikan sehat.

Kemajuan teknologi komunikasi saat ini sangat pesat, dimana internet bisa dikatakan dapat kita nikmati dimanapun kita berada. Dengan demikian teknologi ini dapat kita manfaatkan sebagai sarana untuk melakukan monitoring terhadap kolam ikan, dimana suhu, PH dan kekeruhan air kolam dapat dimonitor secara *real time*, sehingga pemilik ikan dapat mengetahui dengan cepat jika kondisi air tidak baik dan segera dilakukan tindakan untuk memperbaiki kondisi air tersebut.

Dengan menerapkan *Internet of Things* dalam sistem monitoring ini diharapkan kesehatan dan tumbuh kembang ikan dapat menjadi lebih maksimal, sehingga ikan hasil produksi menjadi meningkat.

Kata kunci: Internet of Things, Monitoring kolam ikan, Aplikasi mikrokontroler

PENDAHULUAN

Saat ini kita dapat terhubung ke internet dimanapun kita berada, dimana internet ini sudah mempengaruhi kehidupan manusia dengan cara yang tidak dapat dibayangkan, akan tetapi perkembangan internet masih jauh dari selesai. Saat ini kita memasuki era konektivitas yang lebih luas dimana sudah banyak peralatan elektronik yang sudah terhubung ke web, sehingga bisa dikatakan bahwa kita sekarang memasuki era Internet of Things (IoT) (Sethi et al., 2017).

Dalam penelitian terdahulu telah dilakukan penelitian terkait IoT diantaranya adalah *remote monitoring* dan *controlling greenhouse* (Adriantantri et al., 2018) dimana pada penelitian ini monitoring dan kontroling dapat dilakukan dari jarak jauh, selain itu dalam penelitian tentang pemanfaatan RFID dan IoT untuk monitoring kehadiran siswa (Dedy et al., 2018) presensi mahasiswa dilakukan dengan media RFID dan data presensi ditampilkan ke orang tua dan guru melalui internet secara *real time*. Pada penelitian tentang pembuatan modul berbasis IP untuk otomatisasi gedung (Irawan et al., 2018) dilakukan monitoring dan kontroling peralatan listrik dalam sebuah rumah yang memanfaatkan jaringan internet, sedangkan dalam penelitian tentang IoT menggunakan RFID yang dikembangkan sebagai kunci elektronik (Irawan et al., 2016) sistem internet of things diimplementasikan untuk mengembangkan kunci elektronik pada rumah yang dapat diakses menggunakan internet, sehingga kita dapat membuka dan mengunci rumah melalui internet.

Banyak aplikasi berbasis IoT pada peralatan pada rumah pintar diantaranya kamar otomatis (Yakti et al., 2019), kendali lampu jarak jauh (Kusumaningrum, Pujiastuti, et al., 2017) penghematan pemakaian peralatan listrik (Khumaidi et al., 2019), pengaturan suhu ruang server (Pradana et al., 2019), selain diimplementasikan pada rumah pintar sistem ini juga diterapkan untuk taman otomatis diantaranya IoT farming (Bryan et al., 2019) dan *smart garden*. Pada dunia budidaya ikan teknologi ini juga banyak penerapannya diantaranya pembuatan kolam untuk adaptasi perpinahan bibit ikan nilai (Hamzah, 2016) dimana kondisi kolam dijaga agar bibit ikan saat dipindahkan tidak mati, selain itu beberapa penelitian serupa yang bertujuan untuk meningkatkan produksi ikan pada budidaya ikan dilakukan dengan melakukan kontrol suhu, kualitas air dan keasaman kolam (Pramana, 2018) dimana semua sistem ini dapat dijalankan dengan memanfaatkan teknologi informasi

MASALAH

Setelah melakukan survei dan diskusi dengan mitra, dapat diketahui bahwa hasil produksi mitra kurang maksimal, ikan kurang gemuk dan pertumbuhan yang kurang ideal, yang disebabkan karena kondisi kolam yang kurang dimonitor, sehingga dibutuhkan peralatan monitoring untuk peningkatan produksi.



a



b

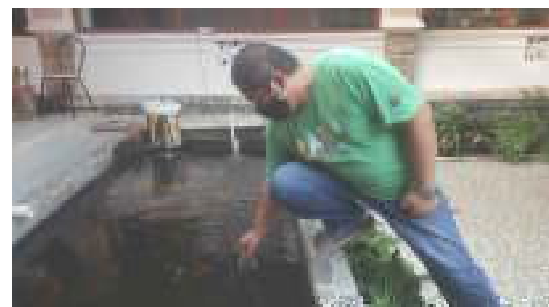
Gambar 1. Gambar 1. Kolam Ikan di lokasi abdimas (a) depan rumah (b) belakang rumah



a



b



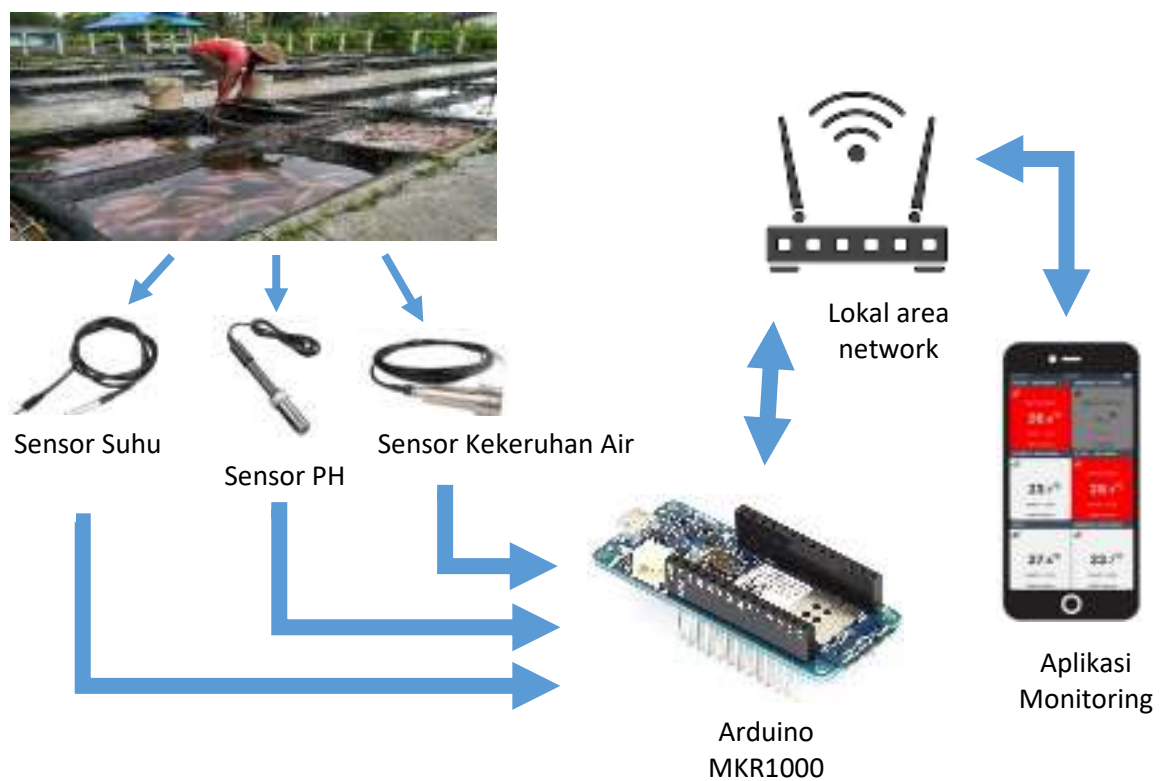
c

Gambar 2. Survei lokasi abdimas (a,b) diskusi dengan mitra (c) pengambilan sampel air

METODE PELAKSANAAN

Dalam melaksanakan abdimas ini tahapan yang dilaksanakan adalah :

1. Survey awal
2. Desain Sistem
3. Pembuatan Sistem dan Pengujian
4. Perbaikan/penyempurnaan
5. Implementasi
6. Mengukur tingkat keberhasilan Abdimas



Gambar 3. Blok Diagram Monitoring Kolan

Dari gambar 3 cara kerja dari sistem monitoring adalah sensor suhu, PH dan kekeruhan akan mengukur kondisi dari air kolam, dimana ketiga sensor ini akan memberikan data ke Arduino MKR1000, Arduino ini dilengkapi dengan perangkat untuk koneksi ke wi-fi sehingga dapat terhubung ke jaringan komputer melalui *access point*.

Data hasil pembacaan sensor-sensor akan disimpan dalam mikrokontroler untuk ditampilkan dalam *web browser* dan melalui aplikasi yang dibuat akan ditampilkan hasil

dari pembacaan secara *real time* sensor-sensor tersebut, memungkinkan pemilik kolam dapat dengan cepat mengetahui jika kondisi air kurang baik dan segera melakukan tindakan dalam memperbaiki kondisi air kolam agar ikan tetap sehat dan pertumbuhannya akan sempurna sehingga akan menghasilkan produksi yang melimpah atau ikan hias yang berkualitas.

Arduino MKR1000



Gambar 4. Arduino MKR1000

Arduino MKR1000 merupakan sebuah mikrokontroler yang dapat difungsikan sebagai web server, dimana secara fisik ukurannya kecil tetapi memiliki kemampuan yang cukup handal, Arduino MKR1000 menjadi solusi untuk diimplementasikan pada sistem IoT karena sangat praktis dan efisien untuk mencari dan terhubung ke jaringan WiFi, selain itu harganya yang relatif murah serta sangat mudah digunakan oleh siapapun termasuk yang kurang berpengalaman dengan jaringan computer. Dalam desain mikrokontroler ini terdapat juga *Li-Po charging circuit*, sehingga Arduino MKR1000 ini dapat beroperasi menggunakan tenaga baterai atau daya eksternal, melakukan pengisian daya baterai Li-Po dan beroperasi menggunakan daya eksternal, perpindahan dari sumber daya input dapat berjalan secara otomatis (Eridani et al., 2018).

Arduino MKR1000 memiliki cukup banyak jenis input dan output, sehingga sangat cocok diimplementasikan dalam sistem IoT, dimana input dan outputnya terdiri dari : 6 buah Analog input, 1 Analog output, 8 pin digital I/O, 4 pin PWM digital I/O serta didukung dengan 256 kb Flash memory 48 Mhz clock speed, serta sudah terdapat perangkat WiFi, yang menyebabkan perangkat ini sangat cocok digunakan pada peralatan yang membutuhkan koneksi internet.

Sensor Suhu



Gambar 5. Sensor DS18B20

Terdapat beberapa jenis sensor suhu, salah satunya adalah sensor DS18B20, sensor menyediakan 9 hingga 12-bit data, struktur sensor ini adalah berujung stainless steel, anti karat dan tahan air (waterproof), fitur utama adalah semua sensor memiliki 64-bit ID pengenalan yang unik dan tidak memerlukan komponen tambahan dalam penggunaannya, catu daya dapat dilewatkan jalur data, dan menggunakan *protocol unique 1-wire* sehingga dapat digunakan untuk sistem penginderaan suhu yang terdistribusi, memiliki kemampuan mengukur suhu -10°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$ dengan tingkat akurasi $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (Rozaq et al., 2017).

Sensor ph air



Gambar 6. Sensor PH

Untuk mengetahui PH dari benda cair dapat digunakan sensor PH ini, dimana nilai PH digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau tingkat kebasaan dari cairan, pada sensor PH ini memiliki dua bagian yaitu rangkaian elektronik dan probe (elektroda), dimana cara penggunaannya adalah mencelupkan elektroda kedalam cairan, biasanya pada ujung elektroda terbuat dari kaca, dimana terdapat elektroda pada bohlam yang berisi sensor, prinsip kerja dari PH meter ini adalah elektroda kaca mengukur jumlah ion H_3O^+

di dalam cairan, untuk menjaga keakuratan dari pengukuran PH meter ini perlu dilakukan kalibrasi dalam penggunaanya (Desmira et al., 2018)

Sensor Turbidity



Gambar 7. Sensor Turbidity

Dengan mendeteksi tingkat kekeruhan air menggunakan sensor turbidity akan diketahui kualitas dari air kolam. Prinsip kerja dari perangkat ini adalah dengan menangkap cahaya yang dipancarkan oleh sebuah lampu led, dalam air yang keruh terdapat partikel-partikel yang dapat menghambat atau membelokkan arah sinar dari lampu led, sehingga semakin keruh air tersebut, maka semakin sedikit sinar yang dapat ditangkap oleh photo diode, sehingga dapat diukur tingkat kekeruhan air menggunakan sensor ini (Trevathan et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pembuatan perangkat monitoring kondisi air kolam sesuai dengan rancangan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dari sensor-sensor serta ujicoba monitoring yang dapat dilihat berikut ini

Pengujian Sensor PH Air



Gambar 8. Pengujian Sensor PH

Pada gambar 8 dapat dilihat pengujian sensor PH dilakukan dengan menggunakan referensi PH *buffer powder* yang dilarutkan dalam air dengan PH 6.86 dan 4.00, setelah melakukan pengujian masing-masing dua kali pengukuran diketahui ada sedikit selisih dari hasil pengukuran dengan PH yang seharusnya diperoleh bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor PH air

Sensor PH	ph buffer powder	Selisih
7.13	6.86	0.27
6.59	6.86	0.27
4.38	4.00	0.38
4.39	4.00	0.39

Pengujian Sensor Turbidity



Gambar 9. Pengujian kekeruhan air kolam A dan B

Pengujian Sensor Turbidity Air terhadap air air kolam A dan air dari kolam B diperoleh data sebagai berikut

Tabel 2. Pengujian Sensor Turbidity

Sumber Air	Hasil Deteksi
Air Kolam A	34.4
Air Kolam B	36.2

Setelah melakukan pengujian diperoleh hasil bahwa semakin keruh air maka semakin rendah nilai keluaran yang didapat dari sensor.

Pengujian Sensor Suhu

Pengujian Sensor Suhu Air dilakukan dengan cara menampilkan suhu air dari sensor suhu ke serial monitor dan dibandingkan dengan termometer, air yang di uji memiliki tiga jenis air yaitu air es, air panas, air suhu normal



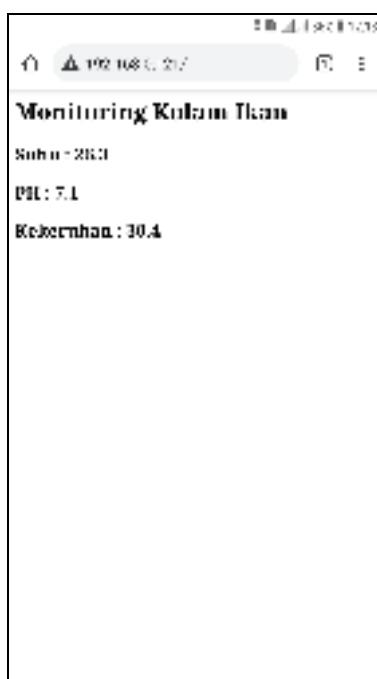
Gambar 10. Pengujian suhu air (a) normal (b) dingin

Pengujian Sensor Suhu Air dan termometer terhadap air normal, air panas, air es di dapati hasil sebagai berikut

Tabel 3. Pengujian Deteksi Sensor Suhu air

Jenis Air	Hasil Deteksi sensor	Hasil Deteksi Termometer
Air Es	3.56 °C	3 °C
Air Normal	25.62 °C	25 °C
Air Panas	45.75 °C	46 °C

Pengujian Web Browser



Gambar 11. Gambar hasil monitoring

Dengan memasukkan IP Address dari Arduino MKR1000 maka akan ditampilkan hasil pengukuran dari semua sensor, monitoring ini dapat dilakukan menggunakan perangkat HP maupun laptop selama menggunakan local area network yang sama, dengan diperoleh data ini maka kondisi kolam dapat diketahui secara real time tanpa harus berdiri didekat kolam, sehingga dapat dilakukan tindakan dengan cepat jika ada kondisi suhu, PH atau kekeruhan yang perlu segera ditangani.

KESIMPULAN

Dari kegiatan abdimas ini kondisi air dalam kolam dapat diketahui dengan cepat dan dapat diakses dari jarak jauh, sehingga kondisi air dapat dijaga dan kesehatan ikan menjadi lebih baik, diharapkan dengan semakin baik kondisi air, tumbuh kembang ikan menjadi lebih dan maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Bapak Fredy yang telah bersedia menjadi mitra dan lokasi pengabdian masyarakat, serta ITN Malang yang memberikan dana dari Abdimas ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sethi, P. and Sarangi, S.R., (2017). Internet of things: architectures, protocols, and applications. *Journal of Electrical and Computer Engineering*.
<https://doi.org/10.1155/2017/9324035>
- Adriantantri, E. and Dedy Irawan, J., (2018). Implementasi IoT Pada Remote Monitoring Dan Controlling Green House. *Jurnal Mnemonic*, 1(1).
<https://doi.org/10.36040/mnemonic.v1i1.22>
- Dedy Irawan, J., Adriantantri, E. and Farid, A., (2018). RFID and IOT for attendance monitoring system. *In MATEC Web of Conferences*.
<https://doi.org/10.1051/mateconf/201816401020>
- Irawan, J.D., Prasetyo, S. and Wibowo, S.A., (2016). IP based module for building automation system. *In Proceedings of second international conference on electrical systems, technology and information 2015 (ICESTI 2015) (pp. 337-343)*. Springer, Singapore. http://doi-org-443.webvpn.fjmu.edu.cn/10.1007/978-981-287-988-2_36
- Irawan, J.D., Prasetyo, S. and Adi, S., (2016). Pengembangan Kunci Elektronik Menggunakan RFID Dengan Sistem IoT. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 6(2), pp.28-32.

- Yakti, B.K., Prayitno, R.H. and Santoso, S., (2019). Desain Purwarupa dan Konsep Pemanfaatan IoT pada Sistem Kamar Otomatis. *CogITO Smart Journal*, 5(2), pp.148-158. <http://dx.doi.org/10.31154/cogito.v5i2.173.148-158>
- Kusumaningrum, A., Pujiastuti, A. and Zeny, M., (2017). Pemanfaatan Internet Of Things pada Kendali Lampu. *Compiler*, 6(1). <http://dx.doi.org/10.28989/compiler.v6i1.201>
- Khumaidi, A., (2019). PEMANFAATAN INTERNET OF THINGS UNTUK MONITORING DAN PENGHEMATAN PERALATAN LISTRIK PADA GEDUNG. *PROSIDING SEMNASTEK 2019*, 1(1).
- Pradana, A. and Nurfiana, N., (2019), December. Rancang Bangun Monitor Dan Kontrol Suhu Ruang Server Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Internet Of Things (IoT). In *Seminar Nasional Riset Terapan (Vol. 4, pp. A93-A98)*. <https://doi.org/10.31961/snrt.v4i0.413>
- Bryan, N.M., Thang, K.F. and Vinesh, T., (2019), June. An Urban Based Smart IOT Farming System. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 268, No. 1, p. 012038)*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/268/1/012038>
- Hamzah, B., (2016). Rancang Bangun Alat Adaptasi Benih Ikan Nila saat Proses Perpindahan Kolam Budidaya (*Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya*).
- Pramana, R., (2018). Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 7(1), pp.13-23. <https://doi.org/10.31629/sustainable.v7i1.435>
- Eridani, D., Widiyanto, E.D., Septiana, R., Indrasto, E.Y., Martono, K.T. and Fauzi, A., (2018), October. Data Comparison of NFC PN532 on Wemos DI and MKR1000 Board through MQTT Protocol. In *2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC) (pp. 1-5)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/IAC.2018.8780409>
- Rozaq, I.A. and DS, N.Y., (2017). Uji karakterisasi sensor suhu DS18B20 waterproof berbasis arduino uno sebagai salah satu parameter kualitas air. *Prosiding SNATIF*, pp.303-309.
- Desmira, D., Aribowo, D. and Pratama, R., (2018). PENERAPAN SENSOR pH PADA AREA ELEKTROLIZER DI PT. SULFINDO ADIUSAHA. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 5(1).
- Trevathan, J., Read, W. and Schmidtke, S., (2020). Towards the Development of an Affordable and Practical Light Attenuation Turbidity Sensor for Remote Near Real-Time Aquatic Monitoring. *Sensors*, 20(7), p.1993. <https://doi.org/10.3390/s20071993>

