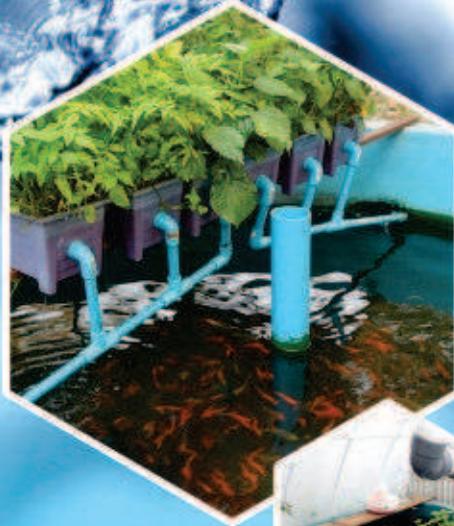


Ratna Aisuwarya
Wahyu Budiman
Teguh Dwiki Putra



Sistem Monitoring Air

PADA KOLAM IKAN DAN AKUAPONIK



Anggota IKAPI

0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
JL. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-487-413-6



9 786234 874136

SISTEM MONITORING AIR PADA KOLAM IKAN DAN AKUAPONIK

**Ratna Aisuwarya
Wahyu Budiman
Teguh Dwiki Putra**



PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

SISTEM MONITORING AIR PADA KOLAM IKAN DAN AKUAPONIK

Penulis : Ratna Aisuwarya
Wahyu Budiman
Teguh Dwiki Putra
Editor : Darmawan Edi Winoto, S.Pd., M.Pd.
Desain Sampul: Eri Setiawan
Tata Letak : Meilita Anggie Nurlatifah
ISBN : 978-623-487-413-6

Diterbitkan oleh :**EUREKA MEDIA AKSARA,**
DESEMBER 2022
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi :
Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan
Bojongsari Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com
Cetakan Pertama : 2022

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian
atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan
dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam,
atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin
tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul "Sistem Monitoring Air pada Kolam Ikan dan Akuaponik". Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku ini mencoba memberikan tentang sistem monitoring debit dan tingkat kekeruhan air pada kolam koi sistem kontrol dan monitoring kolam akuaponik. Proses sirkulasi air dalam budidaya ikan dan budidaya akuaponik adalah kunci keberhasilan yang bersifat mutlak. Perlu adanya sebuah sistem yang memberikan dampak kemudahan bagi penggunanya dalam memonitoring sistem tersebut.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membala segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 MIKROKONTROLER DAN SENSOR.....	7
A. Arduino Uno	7
B. Arduino IDE.....	9
C. Sensor Waterflow	10
D. Sensor pH	12
E. Sensor Ultrasonik.....	13
F. Sensor Kekeruhan (Turbidity)	14
G. NodeMCU	15
BAB 3 PERANGKAT PENUNJANG SISTEM.....	19
A. Pompa Air	19
1. Pompa Wiper	20
2. <i>Mini Submersible Water Pump</i>	21
B. RTC.....	21
C. Motor Servo.....	22
D. Buzzer	23
E. Android.....	24
F. MIT App Inventor	24
G. Firebase	25
H. Telegram.....	25
BAB 4 SISTEM MONITORING DEBIT DAN TINGKAT KEKERUHAN AIR PADA KOLAM KOI.....	27
A. Sistem Monitoring	27
B. Ikan Koi.....	28
C. Debit dan Kekeruhan Air	29
D. Rancangan Sistem Monitoring Debit dan Tingkat Kekeruhan Air pada Kolam Koi.....	30

E. Implementasi Sistem	33
BAB 5 SISTEM KONTROL DAN MONITORING	
KOLAM AKUAPONIK	40
A. Akuaponik.....	40
B. Sistem Kendali	44
C. Tanaman Sawi.....	45
D. Ikan Nila	46
E. Rancangan Sistem Sistem Kontrol dan Monitoring Kolam Akuaponik	48
F. Implementasi Sistem Kontrol dan Monitoring Kolam Akuaponik	52
G. Kode Pemrograman	60
DAFTAR PUSTAKA.....	71



SISTEM MONITORING AIR PADA KOLAM IKAN DAN AKUAPONIK

Ratna Aisuwarya
Wahyu Budiman
Teguh Dwiki Putra



BAB

1 | PENDAHULUAN

Populasi penduduk Indonesia terus meningkat tiap tahunnya, peningkatan penduduk ini mempengaruhi jumlah masyarakat urban. Terlihat pada tahun 2015 masyarakat urban di Indonesia berjumlah sebanyak 137 juta jiwa atau 53% dari jumlah penduduk Indonesia dan terus meningkat pada 2020 menjadi 154 juta jiwa atau sebesar 56%. Diperkirakan pada tahun 2035, 65% penduduk akan menghuni perkotaan, terutama di 16 kota besar di Indonesia. Kondisi ini semakin menguatkan perlunya pengembangan pertanian perkotaan, sehingga ketergantungan terhadap pasokan bahan pangan dari luar kota dapat diminimalisir.

Urban agriculture atau pertanian perkotaan merupakan pemanfaatan lahan di perkotaan untuk kegiatan pertanian. Hal ini dapat dilakukan di lahan kosong, pekarangan rumah, atap gedung, maupun vertical garden. Secara langsung maupun tidak, pertanian perkotaan memberikan banyak manfaat, diantaranya seperti ketersediaan bahan pangan untuk anggota keluarga serta turut berkontribusi untuk meningkatkan proporsi Ruang Terbuka Hijau (RTH) kota.

BAB

2

MIKROKONTROLER DAN SENSOR

A. Arduino Uno

Arduino merupakan platform prototyping open-source hardware yang dapat digunakan untuk proyek yang berbasis pemrograman. Arduino Uno dilengkapi dengan mikrokontroler ATMEGA328P. Arduino Uno memiliki 14 pin input/output digital dimana 6 pin digunakan sebagai output PWM, dan 6 input analog, kristal 16 MHz, koneksi USB, power jack ICSP header, dan sebuah tombol reset.

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Eksternal (*non-USB*) daya dapat berasal baik dari AC ke adaptor DC atau baterai. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk *board* Uno adalah 7 sampai dengan 12 Volt, jika diberi daya kurang dari 7 volt kemungkinan pin 5v Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12v, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board* Uno Adapun spesifikasi Arduino Uno dapat terlihat pada Tabel 2.1.

BAB

3

PERANGKAT PENUNJANG SISTEM

A. Pompa Air

Pompa air merupakan suatu komponen yang penting dalam sirkulasi air, baik pada akuarium maupun kolam ikan. Selain itu, pompa air juga merupakan hal penting yang dapat mempengaruhi kelangsungan dan kualitas ikan. Pompa air bekerja dengan cara menghisap air dan mengeluarkannya kembali dengan tekanan tinggi. Pompa air biasanya digunakan supaya air pada akuarium maupun kolam terus mengalir serta menghasilkan oksigen untuk ikan, pompa air juga berfungsi untuk menjaga agar kotoran-kotoran yang ada pada kolam tidak mengendap. Untuk sirkulasi udara yang baik, memerlukan pompa yang kuat dikarenakan pompa merupakan sistem utama dari filtrasi, pompa juga menghasilkan arus pada air dengan tujuan agar suplai oksigen dalam air tetap terjaga.

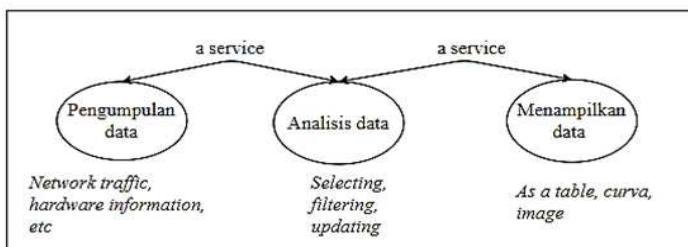
BAB

4

SISTEM MONITORING DEBIT DAN TINGKAT KEKERUHAN AIR PADA KOLAM KOI

A. Sistem Monitoring

Sistem monitoring dapat dilihat pada Gambar 4.1, merupakan suatu proses pengumpulan data berbagai sumber daya, pada sistem monitoring ini data yang biasanya dikumpulkan merupakan data yang real time. Sistem ini berperan sebagai pemberi data yang mana data tersebut akan diproses lebih lanjut setelah data tersebut terkirim dari suatu sistem monitoring, sistem monitoring ini biasanya banyak sebagai suatu bentuk tindakan pencegahan.



Gambar 4.1 Proses Sistem Monitoring

Pada Gambar 4.1 dapat terlihat bahwa sistem monitoring terbagi dalam tiga proses. Yang mana proses yang terjadi pada sebuah sistem monitoring

BAB

5

SISTEM KONTROL DAN MONITORING KOLAM AKUAPONIK

A. Akuaponik

Akuaponik dapat digambarkan sebagai penggabungan antara sistem budidaya akuakultur (budidaya ikan) dengan hidroponik (budidaya tanaman/sayuran tanpa media tanah). Sistem ini mengadopsi sistem ekologi pada lingkungan alamiah, dimana terdapat hubungan simbiosis mutualisme antara ikan dan tanaman.



Gambar 5.1 A Akuaponik

Memelihara ikan dalam suatu wadah, menghasilkan air yang terkontaminasi dengan amonia yang jika terlalu pekat bisa meracuni ikan, tetapi ketika

DAFTAR PUSTAKA

- Aji S.W, Hermawanto F, Mukhlas. 2007. Purwarupa Robot Pemadam Api Dengan Sensor Ultrasonik dan Ultraviolet Berbasis AT89S52. Telkomnika Vol 7
- Bambang, A. A. A. N., & Darmanto, Y. S. 2016. Strategi Pengembangan Budidaya Ikan Hias Air Tawar di Kota Semarang. Agromedia, 34(2).
- Carman, Odang. 2013. Pembesaran Nila 2,5 Bulan. Jakarta Selatan: Penebar Swadaya
- Deriyanti, A. 2016. Korelasi Kualitas Air dengan Prevalensi Myxobolus Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Sentra Budidaya Ikan Koi Kabupaten Blitar, Jawa Timur (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Dorf, Richard C. 1983. Sistem Pengaturan. Jakarta: Erlangga
- Eko Haryanto, dkk. 2007. Sawi & Selada. Jakarta Selatan: Penebar Swadaya.
- Fachrurazie, C. Tinjauan Debit Aliran Pada Saluran Utama Jaringan Irigasi Riam Kanan Sub Area A untuk Pertanian, Perikanan dan PDAM. MEDIA KOMUNIKASI TEKNIK SIPIL, 13(2), 20-26.
- Fatimah, Nurul; Aisuwarya, Ratna. Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler. JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering), 2019, 3.01: 8-17.

Firmansyah, Z. A. 2019. Monitoring Kualitas Air Kolam Pemberian Ikan Koi Berbasis Internet Of Things (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).

Gumelar, W. R., & Nurruhwati, I. 2017. Pengaruh Penggunaan Tiga Varietas Tanaman Pada Sistem Akuaponik Terhadap Konsentrasi Total Amonia Nitrogen Media Pemeliharaan Ikan Koi. Jurnal Perikanan Kelautan, 8(2).

Gunadha, Reza, Chyntia S. B. 2020. Bikin Nyesek! Puluhan Ikan Koi Mati Gegara Pemilik Lupa Nyalakan Pompa Air. Diakses melalui <https://www.suara.com/news/2020/09/21/133739/bikin-nyesek-puluhan-ikan-koi-mati-gegara-pemilik-lupa-nyalakan-pompa-air?page=all>, tanggal 9 November 2020

Haniffa, M. A., Benziger, P. A., Arockiaraj, A. J., Nagarajan, M., & Siby, P. 2007. Breeding Behaviour and Embryonic Development of Koi Carp (*Cyprinus carpio*). TAIWANIA-TAIPEI-, 52(1), 93.

<http://www.ibudigital.com/apa-itu-telegram-dan-bagaimana-cara-menggunakan-aplikasi-telegram/> diakses pada 04 Februari 2020

<https://caratanam.com/cara-budidaya-sawi/> diakses pada 08 Februari 2020

<https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/> diakses pada 12 Februari 2020

<https://pengertianahli.id/2014/04/pengertian-telegram-apa-itu-telegram.html> diakses pada 04 Februari 2020

<https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-ph-meter-sensor-menggunakan-arduino/> diakses pada 08 Februari 2020

<https://www.worldometers.info/demographics/indonesia-demographics/#urb> diakses pada 12 Desember 2019

Jaya, I. P. W. P. K., & Widagda, I. G. A. 2020. Pembuatan Alat Pantau Suhu Dan Kelembaban Udara Berbasis Short Message Service (SMS) Menggunakan AWE. 2020. BULETIN FISIKA, 22(1), 12-19.

Jumri, J. P. 2013. Perancangan Sistem Monitoring Konsultasi Bimbingan Akademik Mahasiswa dengan Notifikasi Realtime Berbasis SMS Gateway. JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi), 1(1), 21-25.

Junaidi, Yuliyan D. P. 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino. Bandar Lampung: Anugerah Utama Raharja.

Kartika, Unoviana, Desy. A.2015. Pompa Air Rusak, Penyebab Banyak Ikan Mati di Taman Ayodya. Diakses melalui <https://entertainment.kompas.com/read/2015/07/22/15470011/Pompa.Air.Rusak.Penyebab.Banyak.Ikan.Mati.di.Taman.Ayodya> , tanggal 9 November 2020.

Khadir, Abdul. 2015. Buku Pintar Pemrograman Arduino: Tutorial Mudah dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino. Yogyakarta: MediaKom.

- Khairuman dan Khairu Amri. 2013. *Budi Daya Ikan Nila*. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Kordi, M.G.H. 2010. *Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal* Edisi 1. Yogyakarta: Andi offset
- Kordik, M. Gurfan. 2013. *Budidaya Nila Unggul*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Lili, W., Iskandar, I., Rhamdhan, R. M., & Grandiosa, R. 2020. The Effect of Addition Marigold-Meal to Artificial Feeds for Increasing Color Intensity of Koi Fish (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) Strain Kohaku. *World News of Natural Sciences*, 32, 49-60.
- Lukmansyah, S. F., Sumaryo, S., & Susanto, E. 2019. Pengembangan Sistem Pengeringan Ikan Asin Otomatis Dengan Pemantauan Nirkabel. *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- Merucahyo, P. Y., Sadewo, A. B., Karuru, C., & Priantoro, A. T. 2016. Pengendali Otomatis Kualitas Air Kolam Ikan Berbasis Wireless dengan RFM12-433S. *Widya Teknik*, 15(2), 88-98.
- Nadiansyah, R. 2018. Sistem Pengendali Kipas Angin Berbasis NodeMCU ESP8226 (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM YOGYAKARTA).
- Novitasari, A. T. 2017. Rancang Bangun Alat Penggantian Air Dan Pemberian Pakan Secara Otomatis Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).

- Nugraheni Widyawati. 2013. Urban Farming Gaya Bertani Spesifik Kota. Yogyakarta: Lily Publisher
- Nugroho, Ristiawan A, dkk. 2012. Aplikasi Teknologi Aquaponic Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. Jurnal Saintek Perikanan. 8(1):46-51
- Nurmaini S, Zarkasih A. 2009. Sistem Navigasi Non-Holonic Mobile Robot Menggunakan Aplikasi Sensor Ultrasonik. Jurnal Ilmiah Generic. Vol 4.
- Pamungkas, Daniel Sutopo. 2017. Dasar Sistem Kendali dengan Simulasi Menggunakan Labview. Yogyakarta: ANDI
- Pancawati, Dian. 2016. Implementasi *Fuzzy Logic Controller* untuk Mengatur pH Nutrisi Pada Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT). Jurnal Nasional Teknik Elektro. 5(2): 278-289
- Papilon, U. M. dan Mahmud. E. 2017. Ikan Koi. Parakan : Penebar Swadaya.
- Prasetyo, Untung. 2015. Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Priyanto, Satria Adytia. 2017. Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Pemberian Pakan Ikan Otomatis serta Monitoring Suhu dan pH Air Kolam Berbasis Internet of Things (IOT). Padang: Universitas Andalas
- Putra, Pratama. 2011. Rancang Bangun Jam Digital Menggunakan RTC (Real Time Clock) Dengan Alarm Berbasis Mikrokontroler. Jawa Timur: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".

Putrawan, I. G. H., Rahardjo, P., & Agung, I. P. R. Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air dan Pemberi Pakan Otomatis pada Kolam Budidaya Ikan Koi Berbasis NodeMCU. Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 19(1), 1- 10.

Rahmat, B., Rachmanto, T. A., Waluyo, M., Afandi, M. I., Widayantara, H., & Harianto, H. 2016. Designing Intelligent Fishcarelab System (IFS) as modern koi fish farming system. In 2016 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (ISemantic) (pp. 142-148).IEEE.

Reservasi Ruangan Menggunakan Near Field Communication (NFC) Berbasis Mikrokontroller. JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering), 2020, 4.02: 95-104.

Riawan, Nofiandi. 2016. Step by Step Membuat Instalasi Akuaponik Portabel Hingga Memanen. Jakarta Selatan: Agro Media Pustaka

Sabilla, Reyana Yunindya; Yendri, Dodon. Sistem Monitoring Kondisi dan Posisi Pengemudi Berbasis Internet of things. CHIPSET, 2021, 2.01: 1-10. [33] Fadhil, Rahmad; Hersyah, Mohammad Hafiz. Rancang Bangun Sistem

Sabrina, Rizka. 2018. Sistem Penyiraman Kebun Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor Water Flow. Padang: Universitas Andalas

Samsundari, S., & Wirawan, G. A. 2015. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). Jurnal gamma, 8(2).

- Sapari, dono.2015. Budidaya Ikan Kolam Air Deras. Diakses melalui <https://www.viternaplus.com/2015/11/budidaya-ikan-kolam-air-deras.html#>
:~:text=Walaupun%20relatif%20sempit%2C%20padat%20penebaran,tinggi%2C%20yaitu%206%2D8ppm, tanggal 8 Maret 2021
- Sastro, Yudi. 2016. Teknologi Akuaponik Mendukung Pengembangan Urban Farming. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta
- Satria, Elmiki. 2017. Modul Elektronika dan Mekatronika Motor Servo. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Komplek Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Sejati, H. 2019. Pendekripsi Kerusakan Lampu Lalu Lintas Menggunakan SMS Berbasis Arduino UNO R3 (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM Yogyakarta).
- Simon, Monk. 2010. Arduino Projects for the Evil Genius. McGraw-Hill. United States.
- Siregar, K. T., Tamba, T., Perangin-angin, B., USU, M. F. F., & USU, D. F. F. 2013. Viskosimeter Digital Menggunakan Water Flow Sensor G1/2 Berbasis Mikrokontroller 8535. Jurnal Saintia Fisika, 4(1), 1-6
- Sri, E. R. (2020). Prototipe Sistem Pengaturan Pembagian Aliran Air PDAM Berdasarkan Tingkat Kekeruhan pada Rumah Tangga (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).

- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2011. Ikan hias koi (*Cyprinus carpio L.*)- Syarat mutu dan penanganan. Jakarta : Badan Standar Nasional Indonesia/BSN.
- Sudiartha, I. K. G., Indrayana, I. N. E., & Suasnawa, I. W. 2018. Membangun Struktur Realtime Database Firebase Untuk Aplikasi Monitoring Pergerakan Group Wisatawan. *Jurnal Ilmu Komputer*, 11(2), 96-102.
- Sutanto, Teguh. 2015. Rahasia Sukses Budidaya Tanaman dengan Metode Hidroponik. Depok: Bibit Publisher
- Sutiana, S., Erlangga, E., & Zulfikar, Z. 2017. Pengaruh dosis hormon rGH dan tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*, L). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(2), 76-82.
- Suyanto, Rachmatun. 2008. Nila. Jakarta Selatan: Penebar Swadaya.
- Tang, U., & Yani, E. S. 2014. Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Yang Berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2), 117-124.
- Wike, A. (2020). Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu, pH, Kekeruhan Air Akuarium Berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Yurayama, M. I. 2018. Pengaruh Warna Wadah Yang Berbeda Terhadap Kecerahan Warna Benih Ikan Koi (Doctoral dissertation).