




# **SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN BERBASIS MIKROKONTROLER DAN KOMPUTER MINI**

Ratna Aisuwarya  
Eddo Frans Suhendra  
Yuni Marliza



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



# **SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN BERBASIS MIKROKONTROLER DAN KOMPUTER MINI**

**Ratna Aisuwarya  
Eddo Frans Suhendra  
Yuni Marliza**



**eureka**  
**media aksara**

**PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA**

**SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN BERBASIS  
MIKROKONTROLER DAN KOMPUTER MINI**

**Penulis** : Ratna Aisuwarya  
Eddo Frans Suhendra  
Yuni Marliza  
**Editor** : Darmawan Edi Wiyoto, S.Pd., M.Pd.  
**Desain Sampul** : Satria Panji Pradana  
**Tata Letak** : Rizki Rose Mardiana  
**ISBN** : 978-623-487-323-8

Diterbitkan oleh: **EUREKA MEDIA AKSARA,  
NOVEMBER 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 Pemberian Pakan Ikan Berbasis Mikrokontroler dan Komputer Mini”. 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 memulai dari rancangan sistem pemberian pakan ikan berbasis mikrokontroler dan komputer mini untuk budidaya ikan koi dan nila. Sektor perikanan di Indonesia merupakan sektor yang memegang peranan penting. Berbagai jenis ikan dapat dibudidayakan di perairan Indonesia. Namun pada saat sekarang ini kebanyakan pengusaha ikan hanya menjadikan usaha perikanan sebagai sampingan untuk mendukung penghasilan ekonomi utama. Karena waktu yang tersita oleh pekerjaan utama menjadikan usaha sampingan budidaya ikan ini tidak mendapatkan porsi waktu yang cukup untuk mengurusnya. Pemberian pangan yang tidak teratur akibat waktu yang kurang menjadi faktor yang membuat hasil dari budidaya ikan akan menurun.

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 membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>BAB 2 BUDIDAYA IKAN KOI DAN NILA.....</b>	<b>4</b>
A. Ikan Koi.....	4
B. Ikan Nila.....	5
1. Habitat dan kebiasaan Hidup Ikan Nila .....	6
2. Budidaya Ikan Nila.....	7
<b>BAB 3 PERANGKAT KERAS PAKAN NILA</b>	
<b>OTOMATIS.....</b>	<b>10</b>
A. Mikrokontroler Arduino UNO.....	10
B. Gyroscope MPU6050.....	13
C. Motor Servo .....	16
D. Arduino IDE ( <i>Integrated Development Environment</i> ) .....	20
E. Sensor <i>Accelerometer</i> .....	21
F. <i>Raspberry Pi</i> .....	22
<b>BAB 4 BAHASA PEMROGRAMAN.....</b>	<b>24</b>
A. Bahasa Pemrograman Python .....	24
B. <i>Deep Learning</i> .....	25
C. <i>Fast Region-Based Convolutional Network</i> ( <i>Fast R-CNN</i> ).....	27
D. <i>You Only Look Once</i> (YOLO).....	28
E. <i>Library OpenCV</i> .....	30
<b>BAB 5 SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN NILA</b>	
<b>OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER .</b>	<b>31</b>
A. Rancangan Umum Sistem Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis .....	31
B. Implementasi Sistem Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis .....	36

C. Kode Program Sistem Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis.....	41
<b>BAB 6 SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN KAMERA BERBASIS MINI PC.....</b>	<b>47</b>
A. Rancangan Umum Sistem Pemberian Pakan Ikan KOI Otomatis.....	47
B. Implementasi Pakan Ikan KOI Otomatis .....	52
C. Kode Program Sistem Pemberian Pakan Ikan Koi Otomatis .....	61
<b>BAB 7 PENUTUP.....</b>	<b>69</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Jenis-jenis Ikan Koi.....	4
Gambar 2 Ikan Nila Saat Mencari Makanan .....	6
Gambar 3 Board Arduino Uno .....	11
Gambar 4 Sensor Gyroscope MPU6050 .....	14
Gambar 5 Cara Kerja Sensor Gyroscope.....	15
Gambar 6 Motor Servo.....	17
Gambar 7 Motor Servo.....	18
Gambar 8 Pulsa dari Motor Servo.....	19
Gambar 9 Bagian-bagian dari Motor Servo.....	19
Gambar 10 Arduino IDE.....	20
Gambar 11 Sensor Accelerometer .....	21
Gambar 12 Raspberry Pi.....	22
Gambar 13 Raspberry Pi Camera Module-V2 .....	23
Gambar 14 Python.....	25
Gambar 15 Kategorisasi Pengetahuan Berdasarkan FCBPSS .....	26
Gambar 16 Arsitektur Fast R-CNN .....	27
Gambar 17 Arsitektur dan Proses pada Yolo.....	29
Gambar 18 Struktur dan Konten OpenCV .....	30
Gambar 19 Rancangan Prototype Sistem.....	31
Gambar 20 Rancangan Umum Perangkat Keras Sistem .....	32
Gambar 21 Rancangan Perangkat Keras.....	34
Gambar 22 Aplikasi Arduino IDE .....	36
Gambar 23 Implementasi Perangkat Keras .....	37
Gambar 24 Program Konversi Nilai Pembacaan Sensor ke Sudut .....	39
Gambar 25 Arsitektur Rancangan Sistem.....	48
Gambar 26 Rancangan Prototype Sistem (a) Tampak Luar, (b) Tampak Bawah .....	49
Gambar 27 Implementasi Perangkat Keras Tampak Luar..	53
Gambar 28 Implementasi Perangkat Keras Bagian Bawah dan Atas .....	54



Gambar 29 Pelabelan pada Dataset.....	56
Gambar 30 Data Training.....	57
Gambar 31 Program Pembacaan Sensor Accelerometer.....	58
Gambar 32 Program Pengambilan Gambar oleh Camera ...	59
Gambar 33 Program Pembukaan Katup Motor Servo .....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hubungan Tiap-tiap Pin Komponen.....	35
--	----

# BAB

# 1

# PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai kekayaan alam yang sangat berlimpah yang terkhususnya dalam sektor perikanan. Indonesia juga memiliki keanekaragaman jenis ikan yang sangat banyak terutama ikan laut, sedangkan untuk ikan air tawar jumlahnya berkisar 1.300 spesies dengan densitas 0.72 spesies/1000 km<sup>2</sup>. Sehingga banyak dari masyarakat Indonesia memanfaatkan sektor ini baik untuk mata pencaharian hingga digunakan untuk menyalurkan hobi semata. Berbagai jenis ikan dibudidayakan di perairan Indonesia, dengan banyaknya jenis ikan yang unik di Indonesia ini, tak banyak juga ikan-ikan tersebut digunakan sebagai hiasan rumah baik itu hiasan didalam rumah dengan akuarium maupun sebagai hiasan taman yang berada di kolam.

Salah satu ikan yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah ikan nila. Ikan nila merupakan jenis ikan konsumsi yang hidup di air tawar. Ikan nila ini cenderung sangat mudah dikembangbiakkan serta sangat mudah dipasarkan karena merupakan salah satu jenis ikan yang paling sering dikonsumsi sehari-hari. Faktor-faktor tersebut menjadikan budidaya ikan nila sebagai peluang usaha yang bagus untuk dilakukan.

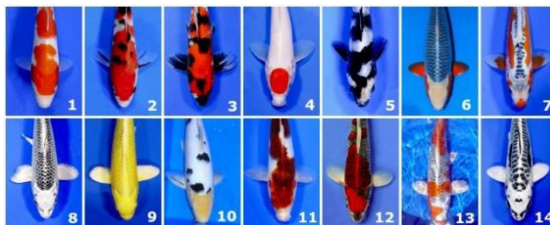
Salah satu jenis ikan hias yang diminati oleh banyak orang adalah ikan koi. Ikan ini memiliki corak warna yang

# BAB 2

## BUDIDAYA IKAN KOI DAN NILA

### A. Ikan Koi

Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak diminati oleh para pecinta ikan, baik untuk dibudidayakan maupun hanya sebagai hiasan rumah saja. Ikan koi ini merupakan jenis ikan air tawar. Bagian yang banyak disukai oleh orang-orang dari ikan ini adalah warnanya yang indah serta ukuran yang mengesankan. Ikan koi termasuk ke dalam jenis ikan mas (*Cyprinus carpio*). Ikan koi diperoleh dari kawin silang antara ikan karper yang dikenal dengan nama Nishikigoi di Jepang. Dengan melakukan perawatan yang benar ikan koi dapat tumbuh hingga 50 cm dalam waktu 3 sampai 4 tahun. Ikan koi tidak dapat ditempatkan dalam satu kolam dengan jumlah yang banyak karena dapat mengakibatkan masalah kesehatan pada ikan tersebut. Berikut adalah beberapa jenis ikan koi :



Gambar 1 Jenis-jenis Ikan Koi

# BAB 3

## PERANGKAT KERAS PAKAN NILA OTOMATIS

### A. Mikrokontroler Arduino UNO

Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak diminati oleh para pecinta ikan, baik untuk dibudidayakan maupun hanya sebagai hiasan rumah saja. Ikan koi ini merupakan jenis ikan air tawar. Bagian yang banyak disukai oleh orang-orang dari ikan ini adalah warnanya yang indah serta ukuran yang mengesankan. Ikan koi termasuk ke dalam jenis ikan mas (*Cyprinus carpio*). Ikan koi diperoleh dari kawin silang antara ikan karper yang dikenal dengan nama Nishikigoi di Jepang. Dengan melakukan perawatan yang benar ikan koi dapat tumbuh hingga 50 cm dalam waktu 3 sampai 4 tahun. Ikan koi tidak dapat ditempatkan dalam satu kolam dengan jumlah yang banyak karena dapat mengakibatkan masalah kesehatan pada ikan tersebut. Berikut adalah beberapa jenis ikan koi :

Mikrokontroler merupakan sebuah komputer berukuran mikro dalam satu *chip* IC (*Integrated Circuit*) yang terdiri dari prosesor, memori, dan I/O yang bisa dikontrol dengan memprogramnya. I/O juga berarti pin yang bisa diprogram sebagai *input* atau *output* sesuai kebutuhan. Jenis dari mikrokontroler yang dapat digunakan sangat banyak, salah satunya Arduino.

# BAB

# 4

## BAHASA PEMROGRAMAN

### A. Bahasa Pemrograman Python

Bahasa pemrograman python merupakan bahasa pemrograman dinamis yang mendukung pemrograman berbasis objek. Yang membedakan bahasa pemrograman python dengan bahasa pemrograman lain adalah pada hal aturan penulisan kode program. Bahasa pemrograman Python juga mendukung hampir di semua sistem operasi, hingga sistem operasi Linux, hampir semua distronya sudah menyertakan Python di dalamnya. Selain itu Python merupakan salah satu produk yang *open source* juga *multiplatform*. Beberapa fitur yang dimiliki Python adalah sebagai berikut :

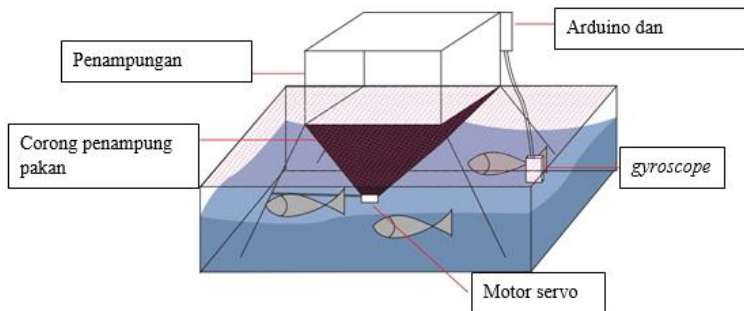
1. Mempunyai *library* yang luas; pada distribusi bahasa pemrograman Python sudah disediakan beberapa modul siap pakai untuk berbagai kebutuhan.
2. Mempunyai tata bahasa yang mudah dimengerti.
3. Memiliki aturan *layout* kode sumber yang dapat memudahkan pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber berorientasi objek.
4. Memiliki sistem pengelolaan memori secara otomatis (*garbage collection*, seperti java) modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul-modul baru.

# BAB 5

## SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN NILA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER

### A. Rancangan Umum Sistem Pemberian Pakan Ikan Nila Otomatis

Pada bagian perancangan umum sistem akan dirancang bagaimana sistem yang akan dibuat. mulai dari perancangan bentuk sistem sampai dengan dimana posisi masing masing komponen akan dipasang. Pada bagian ini dirancang bagaimana sistem akan diposisikan sewaktu melakukan percobaan. Adapun bentuk dari rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 19 dibawah ini :



Gambar 19 Rancangan Prototype Sistem

Gambar diatas merupakan bentuk dari *prototype* alat pada saat diimplementasikan pada lingkungan yang dipilih. Dalam hal ini lingkungan yang dipakai untuk pengimplementasian alat adalah kolam ikan nila. Adapun

# BAB 6

## SISTEM PEMBERIAN PAKAN IKAN SECARA OTOMATIS MENGUNAKAN KAMERA BERBASIS MINI PC

### A. Rancangan Umum Sistem Pemberian Pakan Ikan KOI Otomatis

Sistem akan bekerja ketika terjadi pergerakan terhadap sensor *accelerometer* yang menyebabkan perubahan sudut dari sensor. Ketika sensor telah memperoleh data yang dibutuhkan, maka data-data tersebut akan dikirimkan ke *raspberry pi*, sehingga kamera akan diperintahkan untuk melakukan tugasnya yaitu *capture* mulut-mulut ikan yang muncul dipermukaan, ketika ikan yang di *capture* oleh kamera dapat terdeteksi oleh sistem maka sistem akan membaca bahwa ikan dalam kondisi lapar, sehingga dikirim perintah ke motor servo untuk membuka katup makanan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Berikut adalah perancangan umum sistem pada gambar 25.



# BAB

# 7

# PENUTUP

Terhadap rancang bangun alat pemberi pakan ikan nila otomatis berbasis mikrokontroler berdasarkan perilaku kemunculan ikan kepermukaan kolam, maka didapat beberapa informasi sebagai berikut perancangan *prototype* sistem yang mampu memberi pakan ikan secara otomatis berhasil dilakukan. Sistem tidak dapat membedakan riak yang ditimbulkan ikan saat mencari oksigen dengan riak yang ditimbulkan ikan saat mencari makanan. Rata rata pakan ikan yang di keluarkan oleh sistem dalam sehari adalah sebesar 46.6 gram, dengan rata-rata pemberian pakan sebanyak 19 kali per hari. Untuk melakukan pengembangan ada beberapa saran agar selanjutnya bisa mengurangi kesalahan yaitu Penambahan komponen tertentu untuk membedakan riak yang ditimbulkan ikan saat mencari oksigen dengan riak yang ditimbulkan ikan saat mencari makanan dan penambahan fungsi dari sistem untuk langsung menimbang makanan yang dikeluarkan dalam sehari.

Sedangkan terhadap rancang bangun alat pemberi pakan ikan koi otomatis berbasis mini PC dapat melakukan pemberian pakan secara otomatis dengan cara melakukan pengambilan gambar oleh kamera, setelah itu gambar akan diidentifikasi, ketika gambar terdeteksi maka sistem akan mengeluarkan pakan dengan menggunakan motor servo. Ketika riak air terbaca, maka sistem akan langsung

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Rosa Andrie, Irawati Nurmalasari, Vvid Ichtarosa Arinda. 2017. *Rancang Bangun Penghitung Benih Ikan Menggunakan Binary Thresholding pada Raspberry Pi secara Real Time*. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- A. Wahhah. 2000. *Pengenalan Python*.
- Aditiya Muharam, Gema Ilham Pangestu, Muhammad Taufik Akbar, Sri Kurnia Septiani, 2015 “*Sistem cerdas penampungan dan pemberian pakan ikan pada pusat budidaya ikan berbasis mikrokontroler*”.
- Andani, Christoforu Y, Iqbal Zakariah, Asifa Nurul Husna, 2011, “*Sistem Kendali Servo Posisi dan Kecepatan Motor dengan Programable Logic Control*”, Vol.1 (2).
- Cahyono B, 2000, Kanisius. *Budidaya Ikan Air Tawar*. Yogyakarta.
- F. Juandi. 2011. *Pengenalan Arduino*. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Fadillah, Nuzul Imam, Ahmad arifuddin. 2018. *Pembuatan Alat Pendeteksi gempa Menggunakan Accelerometer Berbasis Arduino*. Purwokerto: AMIK BSI Purwokerto
- Fitri Arianti, Rosmawati, Titin Kurniasih, 2015, “*Pertumbuhan ikan nila (oreochromis niloticus) yang diberi pakan mengandung ikan asin bawah standar (iabs) dengan kesegaran berbeda*”.
- Frizca Junelda Karlyssa, Irwanmay, Rusdi Leidonald. 2003. *Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit*.
- Gani, Ruslan Wahyudi, 2011, “*perancangan Sensor gyroscope dan Akselerometer untuk Menentukan Jarak*” Vol.1.

- Girshick, R. 2015. *Fast R-CNN*. 2015. *IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*. doi:10.1109/iccv.2015.169
- H. Santoso. 2015. *Panduan Praktis arduino untuk Pemula*. Trenggalek.
- Heryadi, Yaya, Edy Irwansyah. 2020. *Deep Learning Dan Aplikasinya Di Bidang Informasi Geospasial*. Jawa Barat: PT. Artifisia Wahana Informa Teknologi.
- Hidayat, Muhammad Arief, Gibtha Fitri Laxmi, Puspa Eosina. 2018. *Identifikasi Ikan Air Tawar dengan Metode Fuzzy Local Pattern*. Bogor: Universitas Ibn Khaldun Bogor.
- Invensense. 2013. MPU6050 Datasheet. Mpu6000 DAN Mpu6050 Product Specification
- Jupiyandi, Sisco, Fadhil Rizqullah, Saniputra, Yoga Pratama, Muhammad Robby Dharmawan, Imam Cholissodin. *Pengembangan Deteksi Citra Mobil Untuk Mengetahui Jumlah Tempat Parkir Menggunakan Cuda Dan Modified Yolo*. 2019. Malang: universitas brawijaya
- Kordi, M.G.H. 2010. *BudiDaya Ikan Nila di Kolam Terpal Edisi 1*. Penerbit Andi offset, Yogyakarta.
- M. Syahwil. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi Offset. Yogyakarta.
- MakerBot Thingiverse. *Rapberry Pi Camera V2*.
- Maulana, Iqbal, Kharisma Nur H. 2014. *Motor Servo DC*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Mayk Christy S, Ayi Yustiati, Titin Herawati, 2011, *"Kebiasaan Makan Ikan Nila(Oreochromis Niloticus) di Bendungan Jatiluhur Provinsi Jawa Barat"*, Vol.2 (3)

- Mayk Christy Sitepu, Ayi Yustiati, Titin Herawati, 2011, “*kebiasaan makanan ikan nila (oreochromis niloticus) di bendungan jatiluhur propinsi jawa barat*”.
- Putra, Reza Utama, Lukmanul Hakim, Herri Gusmedi. 2014. *Studi Analisis Perbaikan Stabilitas Tegangan Melalui Penjadwalan Ulang Generator*. Bandar Lampung: Universitas Lampung
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). *You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection*. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). doi:10.1109/cvpr.2016.91
- Suhendra, eddo Frans. 2018. *Perancangan Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler Berdasarkan Perilaku Kemunculan Ikan ke Permukaan*. Padang: Universitas Andalas.
- Syahid, Nur Ahmad, Dr. Muhammad Rivai S.T., M.T., dan Suwito, S.T., M.T. 2016. *Sistem Keamanan pada Lingkungan Pondok Pesantren Menggunakan Raspberry Pi*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Syahrul, 2011, “*Karakteristik dan pengontrolan servomotor*”.
- Twigg, David. 2013. *Buku Pintar Koi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Google
- Yenni Sri Mulyani, Yulisman, Mirna Fitriani. 2014. *Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Yang Dipuaskan Secara Periodik*.
- Yulisman, Dade Jubaedah, Mirna Fitriani, 2011, “*Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila pada berbagai tingkat pemberian ikan*”.

Zhang, W. J., Yang, G., Lin, Y., Ji, C., & Gupta, M. M. 2018. *On Definition of Deep Learning*. 2018 World Automation Congress (WAC). doi:10.23919/wac.2018.8430387