

PEMBUATAN ALAT *MONITORING* KUALITAS AIR PADA AKUARIUM IKAN ARWANA SILVER MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

MUHAMAD DIVA FAHREZI



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pembuatan Alat *Monitoring* Kualitas Air pada Akuarium Ikan Arwana Silver Menggunakan *Support Vector Machine*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Muhamad Diva Fahrezi
J0304201127

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUHAMAD DIVA FAHREZI. Pembuatan Alat *Monitoring* Kualitas Air pada Akuarium Ikan Arwana Silver Menggunakan *Support Vector Machine*. Dibimbing oleh GEMA PARASTI MINDARA dan DODIK ARIYANTO.

Arwana (*Scleropages Formosus*) merupakan ikan hias air tawar yang mencakup beberapa spesies seperti arwana hijau, dan arwana emas. Salah satu faktor permasalahan dalam budi daya ikan arwana yaitu kualitas air. Kualitas air ini merupakan faktor eksternal yang mengakibatkan melambatnya pertumbuhan ikan arwana. Pemantauan kualitas air menjadi salah satu kendala dalam budi daya, karena memerlukan waktu, prosedur, dan beberapa tahapan proses pengukuran untuk mendapatkan nilai parameter kualitas air. Dalam menghadapi permasalahan tersebut penulis merancang alat *monitoring* kualitas air pada ikan arwana menggunakan teknologi *Internet of Things* untuk memantau kualitas air secara *real-time* saat pembudidaya terhubung ke internet, sehingga memungkinkan mereka memantau dan mengelola ikan dengan lebih baik dari jarak jauh. Penelitian ini menggunakan objek ikan arwana silver dengan analisis data algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi dalam prediksi kualitas air “baik” atau “kurang baik”. Data yang diperoleh kemudian menemukan model yang baik untuk memprediksi kualitas air, maka hasil yang didapat saat menganalisis menggunakan algoritma tersebut akurasi model sebesar 95,75%.

Kata kunci: arwana silver, *Internet of Things*, kualitas air, pemantauan, *SVM*

ABSTRACT

MUHAMAD DIVA FAHREZI. Manufacture of a Water Quality Monitoring Tool for Silver Arowana Fish Aquarium Using Support Vector Machine. Supervised by GEMA PARASTI MINDARA and DODIK ARIYANTO.

Scleropages formosus arowana is a freshwater ornamental fish that includes several species such as green arowana and golden arowana. One of the problem factors in arowana fish farming is water quality. This water quality is an external factor that results in slowing the growth of arowana fish. *Monitoring* water quality is one of the obstacles in aquaculture, because it requires time, procedures, and several stages of the measurement process to obtain water quality parameter values. In dealing with these problems, the author designed a water quality *monitoring* tool for arowana fish using Internet of Things technology to monitor water quality in real-time when farmers are connected to the internet, allowing them to monitor and manage fish better remotely. This research uses silver arowana fish objects with Support Vector Machine (SVM) algorithm data analysis for classification in predicting “good” or “poor” water quality. The data obtained then found a good model to predict water quality, then the results obtained when analyzing using the algorithm model accuracy of 95,75%.

Keywords: Internet of Things, *monitoring*, silver arowana, SVM, water quality



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PEMBUATAN ALAT *MONITORING* KUALITAS AIR PADA AKUARIUM IKAN ARWANA SILVER MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*

MUHAMAD DIVA FAHREZI

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Pembuatan Alat *Monitoring* Kualitas Air pada Akuarium Ikan Arwana Silver Menggunakan *Support Vector Machines*
Nama : Muhamad Diva Fahrezi
NIM : J0304201127

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom.

Pembimbing 2:
Dodik Ariyanto, STP, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811 19861119 2 014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
(5 Juli 2024)

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2023 sampai bulan April 2024 ini ialah *Internet of Things (IoT)*, dengan judul “Pembuatan Alat *Monitoring* Kualitas Air pada Akuarium Ikan Arwana Silver Menggunakan *Support Vector Machine*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom. dan Dodik Ariyanto, STP, M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran serta kritik yang membangun selama proses penyusunan laporan akhir. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya dan ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada teman mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Angkatan 57 yang telah kebersamai perkuliahan di IPB University.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Muhamad Diva Fahrezi

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	4
2.2 Ikan Arwana	4
2.3 Mikrokontroler ESP8266	5
2.4 Sensor pH	6
2.5 Sensor Suhu DS18B20	6
2.6 Sensor <i>Total Dissolved Solid (TDS)</i>	7
2.7 Sensor <i>Turbidity</i>	7
2.8 Modul ADS1115	8
2.9 LCD I2C	8
2.10 <i>Support Vector Machines (SVM)</i>	9
2.11 <i>Confusion Matrix</i>	9
2.12 <i>Cross-validation</i>	10
2.13 <i>K Fold Cross-validation</i>	10
III METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	14
3.4 Prosedur Kerja	14
3.5 Blok Diagram Sistem	15
3.6 Metodologi Penelitian	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Masalah	21
4.2 Pembuatan Alat <i>Monitoring</i> Kualitas Air	21
4.3 Pembuatan <i>Web Monitoring</i> Kualitas Air	38
4.4 Integrasi Sistem dan Pengujian	48
4.5 Analisis Data	50
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61
RIWAYAT HIDUP	89



DAFTAR TABEL

1	Morfologis ikan arwana	5
2	<i>Confusion matrix</i>	9
3	Alat	13
4	Bahan perangkat keras	13
5	Kebutuhan perangkat lunak bahasa pemrograman	18
6	Bahan	21
7	Alat perancangan	23
8	Daftar perangkat lunak	23
9	Tabel pH	36
10	Daftar analisis kebutuhan fungsional	39
11	Daftar kebutuhan non-fungsional	40
12	Daftar <i>activity diagram</i>	43
13	Daftar hasil pengujian <i>website</i>	47

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Internet of Things</i>	4
2	Mikrokontroler ESP8266	6
3	Sensor pH	6
4	Suhu DS18B20	7
5	Sensor <i>Total Dissolved Solid</i>	7
6	Sensor <i>turbidity</i>	7
7	Modul ADS1115	8
8	LCD I2C	8
9	Diagram alir	14
10	Blok diagram	16
11	Diagram metode penelitian	17
12	Skematik	24
13	<i>Board</i>	25
14	Modul yang telah terpasang molex	25
15	Rangkaian keseluruhan	26
16	<i>Flowchart logic</i> alat	26
17	Skema jalan program	27
18	Desain 3D model	28
19	Dimensi 3D <i>casing</i>	28
20	Penyangga <i>casing</i>	29
21	Tampilan cetakan PCB	29
22	Terpasangnya <i>pin header</i>	30
23	Pemasangan seluruh komponen	30
24	<i>Export</i> ke STL	31
25	Proses <i>slicing</i>	32
26	Tampilan di Lotmaxx SC-10	32
27	Proses 3D printer	33
28	Hasil <i>casing</i>	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

29	Tampak belakang	34
30	Proses pengencangan <i>casing</i>	34
31	Peletakkan komponen dengan <i>casing</i>	34
32	Implementasi alat	35
33	Grafik mencari rumus pH	36
34	Rangkuman <i>central tendency</i> pH	36
35	Rangkuman <i>central tendency</i> turbidity	37
36	Rangkuman <i>central tendency</i> TDS	37
37	Rangkuman <i>central tendency</i> suhu	38
38	<i>Flowchart</i> sistem	41
39	<i>Use case</i> diagram	42
40	Rancangan antarmuka <i>login</i>	44
41	Rancangan antarmuka <i>register</i>	44
42	Rancangan antarmuka <i>dashboard</i>	45
43	Rancangan antarmuka log data	45
44	Rancangan antarmuka <i>profile</i>	46
45	Halaman <i>dashboard</i>	47
46	Halaman log data	47
47	Integrasi sistem	48
48	Diagram analisis data	51
49	Tampilan variabel	51
50	Informasi detail dataframe	52
51	Nilai <i>missing value</i>	52
52	Data yang telah dilabeli	53
53	Pembagian variabel independen dan dependen	53
54	Data <i>split</i>	53
55	Pembuatan model SVM	54
56	Akurasi model	54
57	<i>Confusion matrix</i>	55
58	<i>Cross-Validation</i>	56
59	Visualisasi <i>Cross-Validation</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kumpulan data sensor	47
2	<i>Source code</i> utama	63
3	<i>Source code</i> ads	65
4	<i>Source code</i> LCD	66
5	<i>Source code</i> sensor pH	69
6	<i>Source code</i> kirim data ke <i>web</i>	71
7	<i>Source code</i> sensor TDS	73
8	<i>Source code</i> sensor suhu	75
9	<i>Source code</i> sensor TSS/Turbidity	76
10	<i>Source code</i> konfigurasi WiFi	77
11	<i>Login by Form</i>	79
12	<i>Login by Google</i>	80



13	<i>Register by Form</i>	81
14	Tambah alat	82
15	Melihat alat	83
16	Hapus alat	84
17	Melihat Log data	85
18	Hapus akun	86
19	Ubah kata sandi	87

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.