

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA BIBIT IKAN
NILA MENGGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Pendidikan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang



Oleh

ABDUL SALIM

NIM. 18065039/2018

PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

Judul : Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Bibit
Ikan Nila Menggunakan Algoritma Decision Tree

Nama : Abdul Salim

NIM/IM : 18065039/2018

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Departemen : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Oktober 2023

Disetujui Oleh

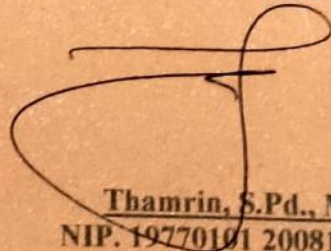
Pembimbing,



Dr. Didas, MT
NIP. 196302091988031004

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



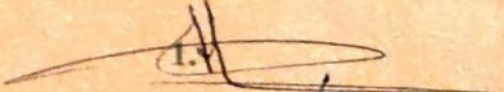
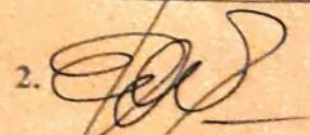
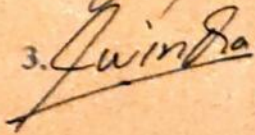
Thamrin, S.Pd., M.T.
NIP. 19770101 200812 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Departemen Teknik
Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Bibit
Ikan Nila Menggunakan Algoritma Decision Tree
Nama : Abdul Salim
NIM/TM : 18065039/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Oktober 2023

	Nama Tim Penguji Tangan	Tanda
1. Ketua	: Drs. Almasri, MT	
2. Anggota	: Dr. Edidas, MT	
3. Anggota	: Winda Agustiarimi, S.Pd., M.Pd.T	

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdul Salim
NIM/TM : 18065039/2018
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan, bahwa tugas akhir yang berjudul **“SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA BIBIT IKAN NILA MENGGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE”** adalah benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah lazim. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Oktober 2023



Abdul Salim
NIM. 18065039

ABSTRAK

**Abdul Salim : Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Bibit Ikan
Nila Menggunakan Algoritma Decision Tree**

Budidaya ikan nila di Indonesia masih banyak yang bersifat manual yaitu sistem kontrol air kolam budidaya ikan nila masih di kontrol oleh manusia. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang sebuah alat monitoring kualitas air yang membantu peternak ikan nila untuk memonitoring perkembangan bibit ikan nila serta mengontrol kolam apabila air pada kolam tersebut perlu diganti. Ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam proses monitoring dan pengontrolan terhadap kualitas air kolam bibit ikan nila, diantaranya adalah pH, suhu air dan kejernihan air kolam. Pada budidaya bibit ikan nila, pH air kolam yang dibutuhkan adalah 6,5-8,5 dan suhu air 26-30°C serta kejernihan air kolam kurang dari 60 NTU agar bibit ikan nila tumbuh dengan baik. Dalam penelitian ini, objek yang digunakan adalah air bersih dan air kotor, yang dilakukan melalui proses perancangan dengan menggunakan sensor pH, suhu DS18B20, dan turbidity. Sistem pada kolam bibit ikan nila akan memproses pergantian air ketika nilai dari setiap sensor mencapai kondisi yang tidak memenuhi standar. Selain itu, kondisi air kolam juga akan ditampilkan pada LCD. Pengujian sensor pH, suhu DS18B20, dan turbidity memberikan hasil uji yang berbeda untuk setiap objek penelitian.

Kata kunci : pH Air Kolam, DS18B20, *turbidity*, *deccision tree*.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam marilah kita doakan kepada Allah agar senantiasa dicurahkan kepada nabi besar Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Bibit Ikan Nila Menggunakan Algoritma Decision Tree”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T. Selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Delsina Faiza, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Edidas, M..T. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi masukan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Almasri, M..T. Selaku ketua penguji pada Tugas Akhir ini.

6. Ibu Winda Agustiarmi, S.Pd., M.Pd.T. Selaku penguji pada Tugas Akhir ini.
7. Bapak Drs. Efrizon, M..T. Selaku pembimbing akademik.
8. Bapak dan ibu Dosen serta seluruh Staf jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Kedua orang tua semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun material dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Rekan – rekan mahasiswa jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2018 dan semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga tugas akhir ini memberikan manfaat untuk penulis sendiri, bermanfaat untuk semua pihak, dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT. Tugas akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN	i
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Tugas Akhir	5
F. Manfaat Tugas Akhir	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Kolam Ternak Bibit Ikan Nila	6
B. Modul arduino Mega 2560	6
C. IDE Arduino	17
D. Bahasa Pemrograman	18
E. Power Supply	25
F. Sensor pH	29
G. Turbidity Sensor	31
H. Sensor Suhu (DS18B20)	33
I. Water Pump	34
J. Pemanas Air (Water Heater)	35

K. LCD	36
L. Sistem Relay	39
M. Sensor Ultrasonic HC-SR04	41
N. <i>Flowchart</i>	45
O. Decision Tree (Pohon Keputusan)	50
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN	55
A. Arsitektur Umum	55
B. Perancangan Hardware	56
C. Desain 3D	61
D. Flowchart Pemerograman	66
E. Diagram Alur Sistem	68
F. Standarisasi Ph, Suhu, Kelembaban dan <i>Turbidity</i> Air Kolam Ikan Nilai	69
G. Alat dan Bahan	70
H. Penggunaan <i>Decision Tree</i> Pada Sistem Otomatisasi Kolam	70
BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN	72
A. Pengujian Alat	72
B. Pembahasan	80
BAB V PENUTUP	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Berbagai macam Modul Arduino	8
Gambar 2. Modul Arduino Mega 2560	8
Gambar 3. Rangkaian elektronika Modul arduino Mega 2560	9
Gambar 4. Bagian-bagian Arduino Mega 2560	11
Gambar 5. Hubungan Pin ATmega2560	15
Gambar 6. IDE Arduino	17
Gambar 7. Bentuk Fisik dan Rangkaian power supply	26
Gambar 8. <i>Transformator</i>	26
Gambar 9. Penyearah setengah gelombang	27
Gambar 10. Penyearah gelombang penuh	28
Gambar 11. Keluaran tegangan DC dari penyearah dengan filter	28
Gambar 12. Simbol dan bentuk fisik regulator tegangan LM7812	29
Gambar 13. Simbol dan bentuk fisik sensor pH Arduino	30
Gambar 14. Rangkaian elektronika sensor pH Arduino	31
Gambar 15. Simbol dan bentuk fisik sensor turbidity	31
Gambar 16. Rangkaian elektronika sensor turbidity	33
Gambar 17. Simbol dan bentuk fisik sensor suhu DS18B20	33
Gambar 18. Simbol dan bentuk fisik Water pump Dc	35
Gambar 19. Simbol dan bentuk fisik pemanas Air Aquarium	35
Gambar 20. Rangkaian elektronika water heater	36
Gambar 21. Bentuk Fisik LCD	38
Gambar 22. Simbol dan bentuk fisik Relay 12 Volt	39
Gambar 23. Struktur Sederhana Relay	39
Gambar 24. Modul Relay 2 Channel	40
Gambar 25. Cara kerja sensor ultrasonic	42
Gambar 26. Bentuk fisik sensor Itrasonik HC-SR04	43
Gambar 27. Rangkaian dasar dari transmitter ultrasonic	44
Gambar 28. Rangkaian dasar receiver sensor ultrasonik	45

Gambar 29. Simbol-simbol flowchart	49
Gambar 30. Model Pohon Keputusan	53
Gambar 31. Contoh model pohon keputusan	54
Gambar 32. Arsitektur Umum	55
Gambar 33. Perancangan Skematik Perangkat	56
Gambar 34. Arduino Mega dengan Sensor PH	57
Gambar 35. Konfigurasi hardware sensor suhu DS18B20	58
Gambar 36. Arduino Mega dengan Sensor Turbidity	59
Gambar 37. Rangkaian Pemanas Air	60
Gambar 38. Rangkaian Sensor Ultrasonic	60
Gambar 39. Arduino Mega dengan LCD	61
Gambar 40. Desain 3D tampak atas	61
Gambar 41. Desain 3D tampak atas depan	62
Gambar 42. Desain 3D tampak kiri	62
Gambar 43. Desain 3D tampak atas	63
Gambar 44. Flowchart Program kejernihan air	66
Gambar 45. Flowchart Program Suhu Air kolam	67
Gambar 46. Flowchart Program pH Air kolam	67
Gambar 47. Flowchart Penelitian	68
Gambar 48. Penerapan Decision Tree Pada Simulasi Kolam Ikan	71
Gambar 49. Bentuk Fisik Keseluruhan Alat	72
Gambar 50. Bentuk Fisik Tampak depan	73
Gambar 51. Tampilan Hasil Pengukuran Tiap – Tiap Sensor	73
Gambar 52. Rangkaian penguji sensor pH	74
Gambar 53. Pengujian Pengukuran Nilai pH Air	74
Gambar 54. Rangkaian penguji sensor DS18B20	76
Gambar 55. Pengujian Sensor DS18B20	76
Gambar 56. Rangkaian penguji tegangan relay dan posisi relay	77
Gambar 57. Rangkaian penguji Sensor Ultrasonik dan Posisi Sensor Ultrasonik ..	78
Gambar 58. Rangkaian penguji water pump DC dan posisi water pump DC	79
Gambar 59. Rangkaian penguji Sensor turbidity	79

Gambar 60. . Pengujian Sensor untuk Setiap Objek Penelitian	81
Gambar 61. Penggunaan decision tree pada sistem monitoring kualitas air	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Modul Arduino Mega 2560	10
Tabel 2. Spesifikasi sensor pH.	30
Tabel 3. Spesifikasi Sensor Turbidity	32
Tabel 4. Spesifikasi Sensor suhu DS18B20	34
Tabel 5. Spesifikasi Water pump Dc	35
Tabel 6. Contoh tabel model pohon keputusan	54
Tabel 7. Standarisasi Kualitas Air Kolam Bibit Ikan Nila	69
Tabel 8. Alat dan Bahan	70
Tabel 9. Hasil Pengujian Sensor pH analog dan pH Digital ATC	75
Tabel 10. Hasil Pengujian Sensor DS18B20 dan Thermometer Analog	76
Tabel 11. Pengujian Relay	78
Tabel 12. Pengujian Tegangan Sensor Ultrasonik	78
Tabel 13. Pengujian water pump DC	79
Tabel 14. Hasil Pengujian Pengondisian Sinyal Sensor Kekerusuhan	80
Tabel 15. Hasil Pengujian Tiap Sensor	81

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan	87
Lampiran 2. Listing Program	87
Lampiran 3. Datasheet Arduino Mega 2560	93
Lampiran 4. Datasheet Sensor pH	110
Lampiran 5. Datasheet Sensor Suhu DS18B20	130
Lampiran 6. Datasheet Water Pump DC	157
Lampiran 7. Datasheet Sensor Turbidity	160

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan budidaya perikanan merupakan salah satu strategi yang ditempuh dalam pembangunan perikanan nasional karena budidaya perikanan dapat dijadikan sebagai andalan produksi di masa depan untuk menggantikan peran perikanan tangkap. meski saat ini konsumsi ikan lebih banyak dipasok oleh ikan laut, namun pada tahun-tahun mendatang produksi ikan air tawar akan menyalip produksi perikanan tangkap. Hal ini didasari oleh supply ikan laut yang terus berkurang sementara dengan konsumsi ikan akan terus meningkat (Kementrian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2021). Hal ini pula yang menjadi salah satu faktor pemacu ditekannya produksi ikan air tawar nasional. Direktur Jendral Perikanan Budidaya, Slamet Soebjakto menyampaikan setidaknya ada 3 (tiga) strategi utama dalam upaya pengembangan industri budidaya ikan air tawar berkelanjutan salah satunya adalah mengembangkan skala usaha budidaya menjadi sebuah industri yang berbasis teknologi berkelanjutan (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2018).

Salah satu teknologi berkelanjutan pada budidaya ikan air tawar yang dapat digunakan yaitu sistem monitoring kualitas air pada kolam bibit ikan air tawar. Kolam bibit ikan adalah tempat untuk mengembangbiakan ikan. Pada pengembangbiakan bibit ikan harus melakukan pemeriksaan kualitas air yang ada pada kolam tersebut. Ikan yang akan di kembangbiakan harus

di kondisikan dengan setiap jenis ikan tersebut salah satunya adalah ikan nila, dimana setiap kandungan kualitas air yang berada dalam kolam berkurang maka akan dilakukan pengurasan air untuk menghilangkan air kotor dan masuknya sirkulasi oksigen didalam kolam tersebut. Dengan adanya perawatan yang harus dilakukan agar mendapatkan hasil yang maksimal dan juga menjadi lebih efisien dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan perawatan, sehingga penulis ingin melakukan penelitian dengan menggunakan sensor pada kolam ikan nila tersebut untuk dapat melakukan pengurangan dan penambahan air.

Pemeliharaan ikan di kolam ikan dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis kolam, yaitu kolam terpal, kolam beton dan kolam tanah. Pertumbuhan ikan akan lambat jika kualitas air yang digunakan kurang baik. Terlebih jika bertujuan untuk usaha budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) kualitas air tentunya menjadi salah satu aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Media yang dipilih merupakan kolam terpal dikarenakan lebih praktis, mudah dan membutuhkan lahan yang relatif sempit dibandingkan dengan menggunakan lahan tanah yang memiliki sifat asam.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan ditemukan bahwa sistem pengairan yang digunakan masih manual. Sehingga dengan menggunakan sistem tersebut kondisi pH, Suhu, kelembapan dan kejernihan air tidak bisa di optimalkan dengan baik. Akibatnya, kondisi tersebut berpotensi untuk menurunkan produktivitas ikan. Hal ini sesuai dengan pengamatan di lapangan dengan menggunakan sistem manual, tidak dapat mendeteksi zat-zat

yang susah terurai seperti plastik, sisa pakan, penurunan dan peningkatan suhu serta perubahan pH di kolam ikan.

Penelitian terdahulu tentang “Perancangan dan Pembangunan Sistem Otomasi Pengkondisian Kadar pH Dan Suhu Air Kolam Ternak Ikan Lele” membahas tentang kualitas kadar pH dan suhu air pada kolam ikan lele yang sering mengalami ketidak stabilan (Ronal, 2017: 1159). Para peternak juga merasa kesulitan bila harus mengecek dan mengubah kadar pH dan suhu air kolam secara manual terus menerus. pH yang baik untuk pertumbuhan ikan lele berkisar antara 6.5-8 dengan suhu 26-30 derajat celcius. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut pH dan suhu air itu dengan pemanfaatan mikrokontroler arduino dengan actuator pompa air dan Heater untuk mengotomatisasi pengkondisian tingkat pH dan suhu air kolam ikan lele. Namun penelitian yang dilakukan oleh Ronal Marulitua Lumban Batu ini masih kurang efisien. Karena, dalam perancangan alat penelitian ini tidak menggunakan metode penelitian serta tidak adanya sistem sirkulasi airnya.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mencoba merancang dan membuat sistem otomatisasi pergantian air pada kolam untuk mengoptimalkan pH, suhu, kelembapan dan kejernihan air. Sehingga dengan menerapkan sistem tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas ikan nila.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Banyaknya para peternak bibit ikan nila yang berternak bibit ikan nila hanya mengandalkan air sungai yang kualitas airnya tidak terkontrol.
2. Kurangnya perhatian terhadap kualitas air kolam bibit ikan nila karena tidak dimonitoring secara berkala.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Alat ini menggunakan sensor turbidity dan sensor pH untuk menjaga kualitas air pada kolam bibit ikan nila.
2. Alat ini menggunakan modul microcontroller Arduino Mega 2560.
3. Alat yang digunakan untuk pergantian air pada kolam adalah pompa DC.
4. Bahan program yang digunakan untuk merancang dan membuat alat ini adalah Bahasa C.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan batasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut: **“Bagaimana mengoptimalkan pergantian air pada kolam yang mengacu kepada indikator pH, suhu, kelembapan dan turbidity pada kolam ikan nila?”**.

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah dapat membuat sebuah *prototype* monitoring kualitas air yang membantu peternak ikan untuk memonitoring perkembangan ikan nila serta mengontrol kolam ikan apabila air pada kolam tersebut perlu diganti atau dikuras.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Memberikan masukan kepada para peternak ikan nila dalam mengontrol sistem pergantian air berdasarkan Ph, suhu, kelembapan dan turbidity.
2. Diharapkan dapat meningkatkan produktivitas ikan nila diindonesia.