

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT MONITORING KUALITAS
AIR BERBASIS ARDUINO GUNA OPTIMALISASI BUDIDAYA
PERIKANAN SISTEM BIOFLOK**

**DESIGN A PROTOTYPE OF AN ARDUINO-BASED WATER QUALITY
MONITORING EQUIPMENT FOR OPTIMIZATION OF BIOFLOC
SYSTEMS**

PROGRAM STUDI AKUAKULTUR



Oleh:

MUKHAMMAD FIYAN JATMIKO
PASURUAN – JAWA TIMUR

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT MONITORING KUALITAS
AIR BERBASIS ARDUINO GUNA OPTIMALISASI BUDIDAYA
PERIKANAN SISTEM BIOFLOK**

**DESIGN A PROTOTYPE OF AN ARDUINO-BASED WATER QUALITY
MONITORING EQUIPMENT FOR OPTIMIZATION OF BIOFLOC
SYSTEMS**

PROGRAM STUDI AKUAKULTUR



Oleh:

MUKHAMMAD FIYAN JATMIKO
PASURUAN – JAWA TIMUR

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mukhammad Fiyan Jatmiko
NIM : 141911133166
Tempat, tanggal lahir : Pasuruan, 18 Januari 2000
Alamat : Dusun Gapuk RT 02 RW 02 Desa Kawisrejo,
Kecamatan Rejos, Kabupaten Pasuruan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototipe Alat Monitoring Kualitas
Air Berbasis Arduino Guna Optimalisasi Budidaya
Sistem Bioflok
Pembimbing : 1. Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si.
2. Dr. Veryl Hasan, S. Pi., M.P

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan Skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian: ~~Mandiri/ Proyek Dosen/ Hibah/~~ PKM (*coret yang tidak perlu*).

Di dalam skripsi/karya tulis ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya aku seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberi pengakuan pada peneliti aslinya, serta kami bersedia:

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan izin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab XI pasal 38-42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapa pun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 27 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Mukhammad Fiyan Jatmiko
NIM. 141911133166

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT MONITORING KUALITAS
BERBASIS ARDUINO GUNA OPTIMALISASI BUDIDAYA SISTEM
BIOFLOK**

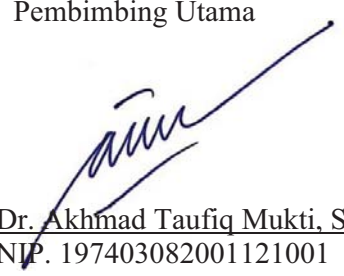
Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
pada Program S-1 Akuakultur merupakan Hasil Konversi Program Kreativitas
Mahasiswa – Karsa Cipta (PKM-KC)
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh:

MUKHAMMAD FIYAN JATMIKO
NIM. 141911133166

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si.
NIP. 197403082001121001

Pembimbing Serta,



Dr. Veryl Hasan, S. Pi., M.P.
NIP. 199002072018083101

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT MONITORING KUALITAS
AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR BERBASIS ARDUINO
DENGAN SOLAR PANEL GUNA OPTIMALISASI BUDIDAYA
PERIKANAN SISTEM BIOFLOK**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
pada Program S-1 Akuakultur merupakan Hasil Konversi Program Kreativitas
Mahasiswa – Karsa Cipta (PKM-KC)
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh:

MUKHAMMAD FIYAN JATMIKO
NIM. 141911133166

Telah diujikan pada
Tanggal Ujian : 27 Juni 2022

KOMISI PENGUJI

Ketua : Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si.
Anggota : 1. Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si.
: 2. Dr. Veryl Hasan, S. Pi., M.P.

Surabaya, 27 Juni 2022
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Moch. Amin Alamsjah, Ir., M.Si., Ph.D.
NIP. 19700116 199503 1 002

RINGKASAN

MUKHAMMAD FIYAN JATMIKO. Rancang Bangun Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air Berbasis Arduino Guna Optimalisasi Budidaya Sistem Bioflok. Dosen Pembimbing Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si. dan Dr. Veryl Hasan, S. Pi., M.P.

Budidaya sistem bioflok adalah budidaya ikan atau udang secara intensif dengan menambahkan unsur karbon ke dalam media budidaya dan didasarkan kepada prinsip asimilasi nitrogen anorganik oleh komunitas mikroba dalam media budidaya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan oleh organisme yang dibudidayakan. Semakin intensif kegiatan budidaya maka akan diikuti pula dengan semakin tingginya konsentrasi senyawa nitrogen. Budidaya bioflok mampu melakukan konversi limbah budidaya menjadi biomassa sehingga membentuk agregat yang disebut flok. Adapun kekurangan dari sistem bioflok ini yaitu membutuhkan pemantauan kualitas air yang terus menerus untuk menjaga kestabilan flok dalam media budidaya. Solusi dari permasalahan tersebut yaitu diciptakannya prototipe alat monitoring kualitas air dalam kolam budidaya sistem bioflok yang mampu melakukan pengukuran kualitas air yang terdiri dari DO, suhu, pH, dan amonia serta mampu menampilkan data hasil pengukuran ke dalam aplikasi dan mampu memberikan saran perlakuan.

Penelitian ini dilakukan selama 90 hari dengan metode membuat prototipe alat monitoring kualitas air otomatis pada kolam budidaya sistem bioflok dengan sistem single chip mikrokomputer atau mikrokontroler sebagai pemroses data serta perancangan aplikasi dan melaksanakan percobaan pengujian pada masing-masing komponen. Uji akurasi prototipe dilakukan dengan melakukan perbandingan hasil pengukuran kualitas air dengan alat konvensional. Hasil penelitian menjelaskan mengenai prosedur pembuatan prototipe alat yang terdiri dari perancangan alat pengukur kualitas air dan perancangan aplikasi penampil hasil pengukuran kualitas air. Tingkat akurasi komponen alat dari sensor DO sebesar 98,5%, sensor suhu sebesar 99,89%, sensor pH sebesar 95,1%, dan sensor amonia sebesar 95,4%.

SUMMARY

MUKHAMMAD FIYAN JATMIKO. Design A Prototype Of An Arduiono-Based Water Quality Monitoring Equipment For Optimization Of Biofloc Systems. Advisor Lecturers Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi., M.Si. and Dr. Veryl Hasan, S. Pi., M. P.

Biofloc system cultivation is intensive fish or shrimp farming by adding carbon elements to the cultivation media and is based on the principle of inorganic nitrogen assimilation by microbial communities in the cultivation media so that it can be used as a food source by cultivated organisms. Intensive cultivation activities will also be followed by higher concentrations of nitrogen compounds. Biofloc cultivation is able to convert cultivation waste into biomass so as to form an aggregate called floc. There are many disadvantages of this biofloc system, which requires continuous monitoring of water quality to maintain the stability of floc in the cultivation media. The solution to this problem is the creation of a prototype water quality monitoring tool in the cultivation pond of the biofloc system that is able to measure water quality consisting of DO, temperature, ph, and ammonia and is able to display measurement data into the application and is able to provide treatment suggestions.

This research was conducted for 90 days with the method of prototyping an automatic water quality monitoring tool in a biofloc system cultivation pond with a single chip microcomputer or microcontroller system as a data processor as well as application design and carrying out testing experiments on each component. The prototype accuracy test is carried out by comparing the results of water quality measurements with conventional tools. The results of the study explained the procedure for making a prototype of a tool consisting of the design of a water quality measuring device and the design of a viewer application of water quality measurement results. The accuracy rate of tool components from the DO sensor is 98.5%, the temperature sensor is 99.89%, the pH sensor is 95.1%, and the ammonia sensor is 95.4%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Rancang Bangun Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air Berbasis Arduino Guna Optimalisasi Budidaya Sistem Bioflok. Laporan ini skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi yang ditulis ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran diperlukan untuk kesempurnaan laporan. Penulis berharap adanya laporan ini dapat bermanfaat dalam memberikan informasi untuk semua pihak.

Surabaya, 27 Juni 2022

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari dalam penyelesaian laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Allah SWT yang berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan kegiatan skripsi dengan tepat waktu dan melakukan penyusunan laporan; serta kepada:

1. Prof. Ir. Mochammad Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Sri Subekti, drh., DEA. Selaku dosen wali yang telah mendukung serta memberi motivasi selama menempuh studi.
3. Bapak Dr. Akhmad Taufiq Mukti, S.Pi.,M.Si. dan Dr. Veryl Hasan, S. Pi., M.P. selaku dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah memberikan arahan serta bimbingan yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini dan telah memberikan arahan serta saran dalam perbaikan laporan skripsi ini.
4. Bapak Jupri, Ibu Khomsah, Kakak Akhmad Khudori, S. Hum, Adik Hanum Muyasaroh beserta keluarga besar yang telah mendoakan dan memberikan dukungannya baik berupa moril maupun materiil dalam menyelesaikan penyusunan usulan skripsi, pelaksanaan skripsi hingga penyusunan laporan skripsi.
5. Seluruh staf pengajar dan staf kependidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan yang telah bersedia menyampaikan ilmunya kepada penulis serta membantu penulis dalam administrasi demi kelancaran pelaksanaan skripsi.
6. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Direktorat

Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi yang telah memberikan pendanaan terhadap Program Kreativitas Mahasiswa yang mendukung penelitian ini.

7. Rekan Manta Ray Angkatan 2019, kakak tingkat dan adik tingkat kami di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah memberikan dukungan dan semangat, sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Surabaya, 27 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Bioflok.....	5
2.2 Prinsip Teknologi Bioflok.....	6
2.3 Sumber Karbon	8
2.4 Mikroorganisme Pembentuk Bioflok	9
2.5 C/N Rasio	10
2.6 Monitoring Kualitas Air	10
2.6.1 Suhu.....	11
2.6.2 Oksigen Terlarut (DO).....	11
2.6.3 Nilai pH	12
2.6.4 Ammonia (NH ₃).....	12

2.7 Sensor	13
2.7.1 Sensor Suhu DS18B20	13
2.7.2 pH Sensor Electrode + modul 4502C	14
2.7.3 Sensor Dissolved Oxygen Meter AZ-8403	14
2.7.4 Sensor MQ-137 + Modul Ammonia (NH ₃)	15
2.8 Arduino Nano	16
2.9 Solar Panel.....	17
2.10 LCD	18
2.11 Sistem Jaringan Internet	18
2.12 Aplikasi Penampil Data dan Pemberi Saran Perlakuan	18
III KERANGKA KONSEPTUAL	20
3.1 Kerangka Konseptual	20
IV METODOLOGI PENELITIAN	24
4.1 Waktu dan Tempat	24
4.2 Materi Penelitian	24
4.2.1 Peralatan Penelitian	24
4.2.2 Bahan Penelitian	24
4.3 Metode Penelitian.....	25
4.3 Metode Penelitian.....	25
4.3.1 Rancangan Penelitian	26
4.4 Prosedur Penelitian.....	26
4.4.1 Perancangan Alat Pengukur Kualitas Air	26
4.4.2 Perancangan Aplikasi Hasil Pengukuran Kualitas Air	27
4.5 Parameter Penelitian.....	27
4.5.1 Uji Sensor secara Menyeluruh.....	27
4.6 Analisis Data	27

4.7 Diagram Alir Penelitian	28
V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
5.1 Hasil	29
5.1.1 Desain prototipe Alat Monitoring Kualitas Air.....	29
5.1.2 Pembuatan Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air	30
5.2 Pembahasan	31
5.2.1 Uji Coba Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air	31
5.2.2 Perbandingan dengan Alat Konvensional	32
5.2.3 Nilai Error dan Persentasi Error Prototipe Alat Monitoring	32
5.2.4 Keunggulan dan Manfaat Bagi Pengguna	34
VI KESIMPULAN DAN SARAN	36
6.1 Kesimpulan.....	36
6.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Pengukuran Menggunakan Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air	31
Tabel 2. Pengukuran Menggunakan Alat Konvensional	31
Tabel 3. Data Hasil Pengujian DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	31
Tabel 4 Data Hasil Pengujian Suhu	32
Tabel 5. Data Hasil Pengujian pH.....	32
Tabel 6. Data Hasil Pengujian Ammonia.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kolam Budidaya Sistem Bioflok	6
Gambar 2. Komposisi Bioflok	8
Gambar 3. Organisme penyusun Bioflok; (A). <i>Protozoa Flagellata</i> , (B) <i>Protozoa Ciliata</i> , (C) <i>Nematoda</i> , (D) <i>Copepoda</i>	9
Gambar 4. Sensor suhu DS18B20	13
Gambar 5. pH Sensor Electrode + modul 4502C	13
Gambar 6. Sensor Dissolved Oxygen Meter AZ-8403	14
Gambar 7. Sensor MQ-137 + Modul Ammonia NH ₃	15
Gambar 8. Arduino Nano	15
Gambar 9. Solar Panel	16
Gambar 10. LCD	18
Gambar 11. Kerangka Konseptual Penelitian	25
Gambar 12. Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 13. Desain Detail Prototipe Alat	32
Gambar 14. Prototipe Alat Monitoring Kualitas Air	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan	43