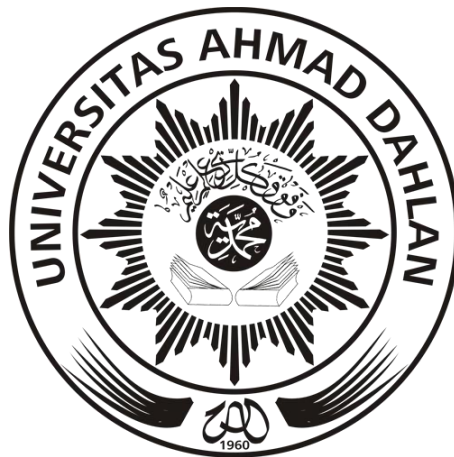


**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *pH* DAN SUHU  
BERBASIS ARDUINO UNO PADA BUDIDAYA IKAN LELE  
SEBAGAI UPAYA PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA  
DI MASYARAKAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Ahmad Dahlan di Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelara Sarjana Pendidikan**



Oleh

**Irfan Rosyadi**

1900007004

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
YOGYAKARTA  
2024**

# SKRIPSI

## PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *pH* DAN SUHU BERBASIS ARDUINO UNO PADA BUDIDAYA IKAN LELE SEBAGAI UPAYA PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA DI MASYARAKAT

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Irfan Rosyadi

1900007004

telah disetujui oleh  
Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Pendidikan  
Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Ahmad Dahlan di Yogyakarta  
dan dinyatakan telah  
memenuhi syarat  
untuk diujikan



Yogyakarta, 19 Januari 2024

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Okimustava", is written over the text of the supervisor's name.

Okimustava, M.Pd.Si.  
NIPM 19851027 201104111 109687

**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *pH* DAN SUHU  
BERBASIS ARDUINO UNO PADA BUDIDAYA IKAN LELE  
SEBAGAI UPAYA PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA  
DI MASYARAKAT**

yang dipersiapkan dan disusun oleh  
Irfan Rosyadi  
1900007004

telah dipertahankan di depan  
Panitia Ujian Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Ahmad Dahlan di Yogyakarta pada tanggal bulan tahun  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan Fisika

**SUSUNAN PANITIA UJIAN SKRIPSI**

Ketua : Okimustava, M.Pd.Si.

Penguji I : Dr.Moh.Irma Sukarelawan, M.Pd

Penguji II : Eko Nursulistiyo, M.Pd.

Yogyakarta, 23 Maret 2024  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Ahmad Dahlan

Dekan



Muhammad Sayuti, M.Pd., M.Ed., Ph.D.  
NIPM 19851027 201104111 1096876

## SURAT PERNYATAAN

*Bismillahirrahmanirrahim.*

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NamaNIM : Irfan Rosyadi  
Program Studi : 1900007004  
Fakultas : Pendidikan Fisika  
PTS : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas  
Ahmad Dahlan

menyatakan bahwa karya ilmiah berjudul “ Pengembangan Sistem Monitoring *pH* Dan Suhu Berbasis Arduino Uno Pada Budidaya Ikan Lele Sebagai Upaya Penerapan Pembelajaran Fisika Di Masyarakat ” ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan, sepanjang pengetahuan saya, tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi ini atau perguruan tinggi lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah yang lazim.

Apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 19 Februari 2024

Penulis



Irfan Rosyadi

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan Rosyadi  
NIM : 1900007004  
E-mail Fakultas : irfan1900007004@webmail.uad.ac.id  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Judul Tugas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Akhir Pengembangan Sistem Monitoring *pH* Dan Suhu Berbasis  
Arduino Uno Pada Budidaya Ikan Lele Sebagai Upaya  
Penerapan Pembelajaran Fisika Di Masyarakat

menyatakan bahwa:

1. Hasil yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran / terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian / implementasi saya sendiri. Tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh dosen pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan

Yogyakarta, 19 Februari 2024  
Penulis



Irfan Rosyadi

## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NamaNIM : Irfan Rosyadi  
E-mail Fakultas : irfan1900007004@webmail.uad.ac.idPendidikan Fisika  
Program Studi : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Judul Tugas : Pengembangan Sistem Monitoring *pH* Dan Suhu Berbasis  
Akhir Arduino Uno Pada Budidaya Ikan Lele Sebagai Upaya  
Penerapan Pembelajaran Fisika Di Masyarakat.

Dengan ini saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (*beri tanda pada kotak*)



Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repository Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Okimustava, M.Pd.Si.

NIPM 19851027 201104111 109687

Yogyakarta, 19 Februari 2024

Penulis



Irfan Rosyadi

## **MOTTO**

Bila kau tak mau merasakan lelahnya belajar, maka kau akan menanggung pahitnya kebodohan" (Imam Syafi'i)

untuk  
Diriku , Keluargaku , Sahabatku dan Teman – teman seperjuangan



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Rabb semesta alam. Selawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta orang-orang beriman yang senantiasa mengikuti jalannya.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S-1 di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan. Penulis berharap dengan adanya skripsi ini dapat menambah referensi para pembaca. Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah berjasa atas segala bantuan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih, terutama:

1. Bapak Dr. Muchlas, M.T., Rektor Universitas Ahmad Dahlan, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di lembaga ini;
2. Bapak Muhammad Sayuti, Ph.D., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan, yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis untuk menyelesaikan tugas skripsi;
3. Bapak Eko Nursulistiyo, M.Pd., Ketua Kaprodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan pengarahan serta dorongan kepada penulis untuk penyusunan skripsi;
4. Bapak Okimustava, M.Pd.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, petunjuk, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini;
5. Bapak Apik Rusdiarna Indrapraja, S.Si., M.T., Dosen program studi Fisika sebagai ahli di bidang instrumentasi dan sensor yang berkenan menjadi validator alat peraga untuk penelitian skripsi;
6. Bapak Dr. Moh. Irma Sukarelawan, M.Pd. Dosen program studi Pendidikan Fisika sebagai ahli di Evaluasi Pembelajaran yang berkenan menjadi validator media pembelajaran buku panduan untuk penelitian skripsi;
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi;
8. Teman saya , Muhammad Hakam Amnan yang bersedia membantu dan mengarahkan penelitian skripsi ini;

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik secara langsung maupun tidak.

Teriring doa semoga bantuan dan amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan pahala dan ridho Allah SWT. penulis menyadari skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta , 19 Februari 2024

Penulis



Irfan Rosyadi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR Tabel .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	5
G. Manfaat Pengembangan .....	6
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	9
A. Landasan Teori .....	9
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	22
C. Kerangka Berpikir .....	24
BAB III METODE PENELITIAN .....	25
A. Model Pengembangan .....	25
B. Prosedur Pengembangan .....	27
C. Uji Coba Produk .....	33
1. Desain Uji Coba .....	33
2. Subjek Uji Coba .....	36
3. Jenis Data .....	36
4. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data .....	37
5. Teknik Analisis Data .....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	39
A. Data Uji Coba .....	39
B. Analisis Data .....	45
C. Revisi Produk .....	65
D. Kajian Produk Akhir .....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	69
A. Kesimpulan .....	69
B. Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70

LAMPIRAN 1 Link untuk mengunduh buku panduan.....	74
LAMPIRAN 2 Analisis Data Kalibrasi Pengukuran <i>pH</i> Dengan Menggunakan Sensor <i>PH4502C</i> .....	74
LAMPIRAN 3 Lembar Angket Kepahaman Masyarakat Terhadap Penggunaan Alat Sistem Monitoring <i>pH</i> Dan Suhu Pada Kolam Budidaya Ikan Lele .....	84
LAMPIRAN 4 Analisis Data Kalibrasi Pengukuran Suhu Menggunakan Sensor Suhu DS18B20 Dan Termometer Air Raksa.....	88
LAMPIRAN 5 Analisis Data <i>pH</i> Dan Suhu Air Kolam Pemeliharaan Ikan Lele.....	90
LAMPIRAN 6 Lembar Data Hasil Validasi Dosen Ahli Alat Peraga.....	142
LAMPIRAN 7 Data Penelitian 6.....	145
LAMPIRAN 8 Lembar Data Hasil Validasi Dosen Buku Panduan Pembuatan Alat ..	147
LAMPIRAN 9 Data Penelitian 8.....	150

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mikrokontroler Atmega 328 .....	11
Gambar 2. Arduino Uno .....	12
Gambar 3. Sensor <i>pH</i> 4502C .....	14
Gambar 4. Bagian – bagian elektroda pada sensor <i>pH</i> 4502C.....	14
Gambar 5. Sensor Suhu DS18B20 .....	15
Gambar 6. Software Arduino IDE .....	16
Gambar 7. Klasifikasi cairan berdasarkan nilai <i>pH</i> .....	18
Gambar 8. Hubungan nilai suhu dengan nilai biner <i>output</i> .....	19
Gambar 9. Kerangka Berpikir .....	24
Gambar 10. Model ADDIE .....	26
Gambar 11. <i>Flowchart</i> cara kerja alat sistem monitoring <i>pH</i> dan suhu air pada budidaya ikan lele.....	29
Gambar 12. <i>Prototipe</i> .....	30
Gambar 13. Desain Alat .....	30
Gambar 14. Desain Uji Coba.....	33
Gambar 15. Desain Alat Monitoring <i>pH</i> dan suhu.....	43
Gambar 16. Alat sensor <i>pH</i> dan suhu Arduino Uno.....	44
Gambar 17. <i>Cover</i> Buku Petunjuk Pembuatan Alat .....	45
Gambar 18. Grafik gradien Hasil pengukuran Sensor <i>PH</i> 4502C dan Logger Pro.....	52
Gambar 19. Proses Kalibrasi Sensor Suhu DS18B20 dengan Termometer Air Raksa ...	54
Gambar 20. Grafik gradien hasil pengukuran suhu sensor DS18B20 dengan termometer air raksa.....	53
Gambar 21. Aspek Validasi Alat Peraga .....	55
Gambar 22. Aspek validasi Buku Panduan Pembuatan Alat.....	58
Gambar 23. Data nilai <i>pH</i> dan suhu pada air kolam budidaya ikan lele.....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno.....	12
Tabel 2. Rincian Biaya Harga pembuatan Alat monitoring <i>pH</i> dan suhu Berbasis Arduino uno .....	27
Tabel 3. Harga alat monitoring <i>pH</i> dan suhu di pasaran .....	27
Tabel 4. Klasifikasi Kelayakan Produk .....	37
Tabel 5. Hasil pengukuran <i>pH</i> oleh sensor <i>pH</i> 4502C dan Logger Pro .....	52
Tabel 6. Hasil validasi alat peraga .....	54
Tabel 7. Hasil validasi buku panduan pembuatan alat .....	58
Tabel 8. Data nilai Pengukuran <i>pH</i> dan suhu pada kolam .....	61
Tabel 9. Revisi produk .....	66
Tabel.10 <i>Power Budgeting</i> .....	68

Rosyadi, Irfan. 2024. “ Pengembangan Sistem Monitoring  $pH$  dan Suhu Berbasis ArduinoUno pada Budidaya Ikan Lele Sebagai Upaya Penerapan Pembelajaran Fisika di Masyarakat ”. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan

## ABSTRAK

Masyarakat pengelola budidaya ikan lele di Desa Timbulharjo Kecamatan Sewon Kabupaten Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta masih belum mengetahui penggunaan alat sistem monitoring  $pH$  dan suhu berbasis Arduino untuk kolam budidaya ikan lele. Parameter yang dilakukan pada penelitian kali ini menggunakan parameter fisika yaitu suhu dan parameter kimia berupa  $pH$  karena kedua parameter tersebut sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele pada kolam budidaya ikan lele. Maka dari itu pada pembelajaran fisika di masyarakat perlu adanya media pembelajaran alat peraga berbasis arduino uno untuk dibuat alat sistem monitoring  $pH$  dan suhu pada budidaya ikan lele yang juga untuk membantu masyarakat dalam memahami penggunaan alat monitoring  $pH$  dan suhu pada kolam budidaya ikan lele. Serta data nilai  $pH$  dan suhunya dapat disimpan dalam *database* secara *real time* kemudian dianalisis data nilai  $pH$  dan suhunya untuk jangka waktu tertentu. Disertai buku petunjuk penggunaan alat agar masyarakat menjadi faham penggunaan alat sistem monitoring  $pH$  dan suhu pada kolambudidaya ikan lele.

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development (R&D)* tipe *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE)*. Dengan membuat alat peraga berupa alat sistem monitoring  $pH$  dan suhu serta dilengkapi buku panduan pembuatan alat untuk menunjang pembelajaran fisika pada masyarakat. Objek penelitian berupa air kolam ikan lele dengan mengukur  $pH$  dan suhunya. Subjek penelitian ini yaitu ahli alat peraga dan ahli media buku panduan pembuatan alat. Adapun analisis data dibagi menjadi 2 yaitu analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dengan menjelaskan saran atau masukan dari ahli alat peraga dan buku pembuatan alat serta menjelaskan bagaimana kepehaman masyarakat terhadap penggunaan alat sistem monitoring  $pH$  dan suhu berbasis arduino uno. Analisis kuantitatif dengan menjelaskan proses perhitungan kalibrasi pembuatan alat sistem monitoring  $pH$  dan suhu berbasis arduino uno kemudian mencari nilai dari rata-rata pengukuran  $pH$  dan suhu pada kolam perhari selama tujuh hari beserta nilai ketidakpastiannya dengan menggunakan simpangan baku serta mencari presentase kelayakan produk dari alat peraga beserta buku panduan alat.

Hasil kalibrasi sensor  $pH$  dan suhu yang telah dibandingkan dengan alat ukur  $pH$  Logger Pro diperoleh hasil gradienya sebesar 1,0387 dan dengan thermometer air raksa diperoleh hasil gradienya sebesar 0,9484 yang artinya sensor  $pH$  dan suhu layak untuk digunakan. Hasil perolehan uji kelayakan produk secara umum produk dinyatakan sangat layak dengan presentase kelayakan alat peraga sebesar 84,18% dan presentase kelayakan buku panduan pembuatan alat sebesar 76,07%. Hasil rata - rata nilai  $pH$  dan suhu dalam seminggu sebesar  $(7,88 \pm 0,77)$  suhu sebesar  $(31,08 \pm 0,83)^\circ\text{C}$ . Dapat disimpulkan alat peraga sistem monitoring  $pH$  dan suhu pada air kolam budidaya ikan lele dapat digunakan untuk media pembelajaran sebagai upaya penerapan pembelajaran fisika di masyarakat.

**Kata kunci :** Monitoring\_  $pH$ \_Suhu, Pembelajaran\_ fisika\_ masyarakat, Arduino Uno