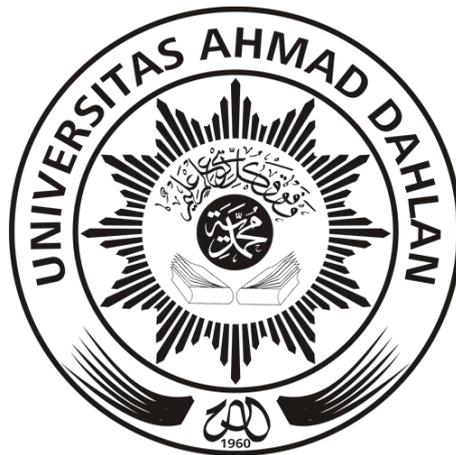


**PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *pH* DAN SUHU
BERBASIS ARDUINO UNO PADA BUDIDAYA IKAN LELE
SEBAGAI UPAYA PENERAPAN PEMBELAJARAN FISIKA
DI MASYARAKAT**

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