

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PENYIRAM OTOMATIS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO DAN SENSOR
KELEMBABAN TANAH UNTUK
PEMBELAJARAN FISIKA**

SKRIPSI

Oleh

Yonas Firdinal Silaban

1914150007



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA**

2024

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PENYIRAM OTOMATIS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO DAN SENSOR
KELEMBABAN TANAH UNTUK
PEMBELAJARAN FISIKA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) Pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Indonesia

Oleh

Yonas Firdinal Silaban

1914150007



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA**

2024



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yonas Firdinal Silaban

NIM : 1914150007

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis tugas akhir yang berjudul **“PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PENYIRAM OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN SENSOR KELEMBABAN TANAH UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA”** adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas akhir.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 08 Juli 2024



Yonas Firdinal Silaban



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

**“PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PENYIRAM OTOMATIS
MENGUNAKAN ARDUINO UNO DAN SENSOR KELEMBABAN
TANAH UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA”**

Oleh:

Nama : Yonas Firdinal Silaban

NIM : 1914150007

Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Skripsi guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu/ pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 08 Juli 2024

Menyetujui,

Pembimbing 1

Ngia Masta, S.Pd., M.Si.
NIDN. 0302079002

Pembimbing 2

Taat Guswantoro, S.Si., M.Si.
NIDN. 0306088703

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Fisika

Dr. Manogari Sianturi, S.Si., M.T.
NIDN. 0417037102

Dekan FKIP

Dr. Drs. Kerdid Simbolon, M.Pd.
NIDN: 331126603



HALAMAN PENGUJI TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Pada 08 Juli 2024 telah diselenggarakan Sidang Tugas Akhir/Skripsi untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Yonas Firdinal Silaban
NIM : 1914150007
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

termasuk ujian Tugas Akhir / Skripsi yang **berjudul “PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PENYIRAM OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN SENSOR KELEMBABAN TANAH UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA BELAJAR FISIKA”** oleh tim penguji yang terdiri dari:

- | NAMA PENGUJI | TANDA TANGAN |
|--|--|
| 1 Faradiba, S .Si., M.Sc.
NIDN: 0314088706
(Penguji) | 
_____ |
| 2 Ngia Masta, S. Pd., M. Si.
NIDN: 0302079002
(Pembimbing I) | 
_____ |
| 3 Taat Guswantoro, S.Si., M.Si.
NIDN: 0306088703
Pembimbing II | 
_____ |

Jakarta, 8 Juli 2023



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Yonas Firdinal Silaban
NIM : 1914150007
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : Pengembangan Alat Peraga Penyimpan Otomatis
Menggunakan Arduino Uno Dan Sensor Kelembaban Untuk
Pembelajaran Fisika

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir tersebut adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulus yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar akademik diperguruan tinggi manapun;
2. Tugas akhir tersebut bukan plagiat dari karya pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai referensi sesuai dengan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Non-eksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum dan sanksi akademis yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Dibuat di Jakarta,
Pada tanggal



Yonas Firdinal Silaban

KATA PENGANTAR

Puji sukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Alat Peraga Penyiram Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dan Sensor Kelembaban Tanah Untuk Pembelajaran Fisika”. Penelitian ini dibuat dan disusun sebagai tugas akhir, serta sebagai syarat yang harus dipenuhi guna menempuh Sidang Ujian Sarjana serta untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia (FKIP UKI). Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari tidak sedikit kendala dan halangan yang dihadapi penulis. Namun berkat bantuan dan kontribusi dari berbagai pihak maka penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Selama belajar di Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP UKI, penulis mendapat banyak ilmu dan pelajaran yang bermanfaat bagi kehidupan serta wawasan penulis. Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis banyak dibantu, diberi arahan, dukungan, serta semangat oleh orang-orang di sekitar penulis.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada

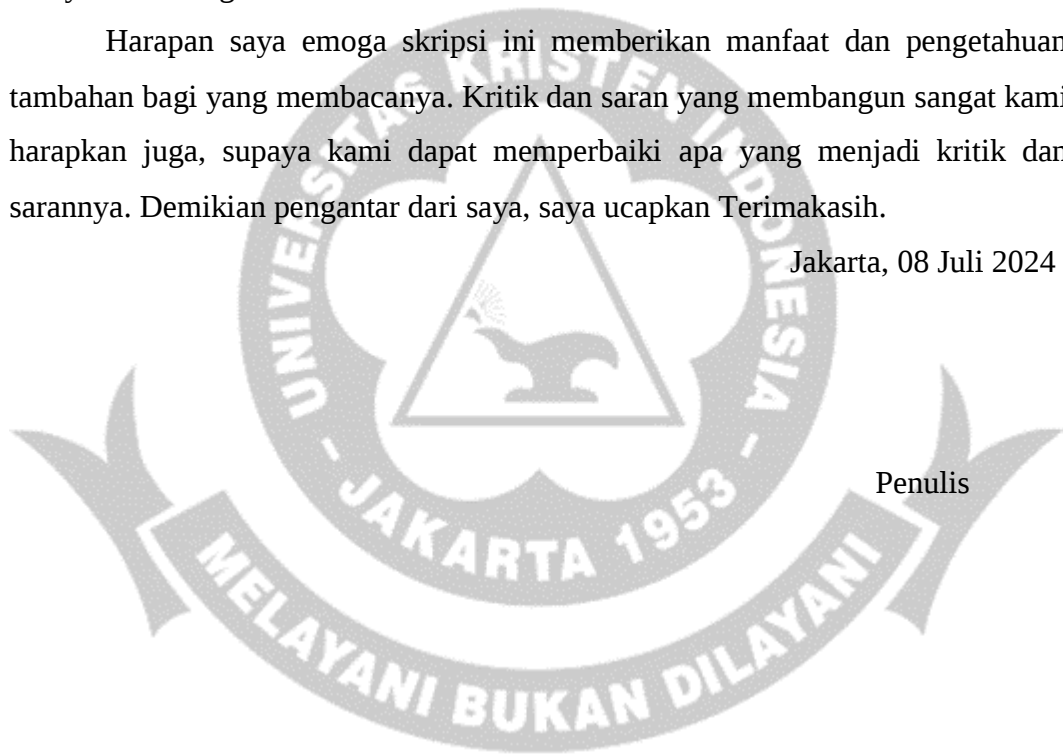
1. Dr. Manogari Sianturi, S.Si.,M.T. Selaku Ketua Program Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Indonesia
2. Ngia Masta, S.Pd., M.Si., sbagai Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu kepada saya untuk memberikan arahan pada pembuatan skripsi ini.
3. Taat Guswanto, S.Si., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing II yang juga memberikan dukungan penuh kepada saya dan memberikan arahan yang baik pada pengoreksian tulisan skripsi ini.
4. Faradiba, S.Si., M.Sc. sebagai Dosen Penguji, juga memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat dalam pembuatan skripsi ini.
5. Orang tua saya bapak Mangapul Silaban dan ibu Rostauli Tasir yang sangat memberikan kasih sayang, dukungan secara moril, materil maupun spritual agar dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar.

6. Adik-adik saya yang memberikan semangat dan motivasi yang besar pada pembuatan skripsi ini (Vanessa, Ronal, Karunia, Febe, dan Melati).
7. Teman-teman yang membantu saya baik dari segi dukungan, materi, serta paksaan untuk menyelesaikan skripsi ini (Hamdani, Kaleb, dan teman-teman seangkatan).
8. Kak Yurtina Friyesi dan bang Moses samalinggai yang telah mambanti saya dan memaksa saya juga untuk menyelesaikan skripsi.
9. Kepada Lowi Saragih yang juga memberikan motivasi dan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Harapan saya emoga skripsi ini memberikan manfaat dan pengetahuan tambahan bagi yang membacanya. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan juga, supaya kami dapat memperbaiki apa yang menjadi kritik dan sarannya. Demikian pengantar dari saya, saya ucapkan Terimakasih.

Jakarta, 08 Juli 2024

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II	4
KAJIAN TEORI	4
2.1 Alat Peraga Fisika	4
2.2 Hubungan kesesuaian Gaya Belajar dengan motivasi belajar	5
2.3 Kaitan Motivasi dan Hasil Belajar	6
2.4 Media Arduino Uno	7
2.5 Alat Penyiram Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan Sensor	8
2.6 Sensor Kelembapan Tanah HW 103	10
2.6.1. Definisi Sensor Kelembapan Tanah	10
2.6.2. Komponen dan Fungsinya	11
2.6.3. Cara Kerja	11
2.6.4. Spesifikasi	12
2.6.5. Penggunaan	12
2.7 Penelitian Sebelumnya	12

2.8 Kerangka Berfiki.....	15
BAB III.....	17
METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Karakteristik Sasaran Penelitian	17
3.3 Model Penelitian	18
3.4 Langkah-Langkah Pengembangan Produk	18
3.4.1. Penelitian Pendahuluan (<i>Analysis</i>).....	18
3.4.2. Design (Desain):.....	19
3.4.3. Pengembangan (<i>Development</i>).....	25
3.4.4. Implement (Implementasi).....	27
3.4.5. Evaluate (Evaluasi):	28
3.5 . Teknik Pengumpulan Daata.....	28
3.6 Teknik Analisis Data.....	28
BAB IV	30
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Penelitian	30
A. <i>Analysis</i> (Tahap Analisis).....	30
1. Hasil Analisis Motivasi Belajar Fisiska	30
2. Analisis Gaya Belajar Siswa	31
3. Analisis Kurikulum Fase E	32
B. Design (Tahap Perancangan).....	33
1. Desain Rangkaian Alat.....	33
2. Perakitan Alat.....	34
3. Pengkodingan	37

4. Desain Maket Alat Peraga.....	39
5. Perakitan Bagian Luar Alat	39
C. <i>Development</i> (Tahap Pengembangan).....	40
1. Data pengujian alat peraga	40
2. Pengukuran Tingkat Error Instrumen.....	42
3. Validasi Isi oleh Ahli Media	43
D. <i>Implement</i> (Implementasi):	43
E. <i>Evaluation</i> (Evaluasi)	45
4.2 Pembahasan.....	45
BAB V.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
Daftar Pustaka	49
Daftar Lampiran.....	51
Lampiran 1 - Rencana Desain Alat Peraga	51
Lampiran 2 - Alat Dan Bahan	54
Lampiran 4 - Langkah-langkah Perakitan.....	57
Lampiran 5 - FORM VALIDASI ALAT PERAGA	62
Lampiran 6 – FORM VALIDASI ANGKET KEPRAKTISAN OLEH SISWA..	66
Lampiran 7 – Alat Dan Bahan Tambahan Perakitan	74
Lampiran 8- Koding Alat Menggunakan Aplikasi IDE.....	76
Lampiran 9- Gambar Percobaan Sistem <i>Off</i> Ke <i>On</i>	77
Lampiran 10- Gambar Percobaan Sistem <i>on</i> Ke <i>Off</i>	77
PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR (SKRIPSI).....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perangkat Arduino.....	7
Gambar 2. 2 Cara Kerja Alat.....	9
Gambar 2. 3 Sensor Kelembaban Tanah.....	11
Gambar 2. 4 Kerangka Penelitian	16
Gambar 3. 1 Mengkaitkan Project Board ke Arduino Uno.....	20
Gambar 3. 2 GND ke Project Board Bagian Negatif	20
Gambar 3. 3 Mengkaitkan 5 Volt Pada Arduino Dan Ke	20
Gambar 3. 4 Memasang Pompa Air Mini ke Sistem	21
Gambar 3. 5 Mengkaitkan <i>Relay</i> Ke Sistem	21
Gambar 3. 6 Mengkaitkan Sensor Kelembaban Tanah.....	22
Gambar 3. 7 Hasil Akhir Perangkaian	22
Gambar 4. 1 Motivasi Belajar Siswa Terhadap Mata Pelajaran	30
Gambar 4. 2 Motivasi Belajar Siswa Terhadap Mata Pelajaran Fisika.....	31
Gambar 4. 3 Desain Rangkaian Alat.....	34
Gambar 4. 4 Mengkaitkan Probe Sensor Ke Sensor Kelembaban.....	34
Gambar 4. 5 Menghubungkan Sensor Pada <i>Project Board</i>	35
Gambar 4. 6 Menghubungkan Sensor Pada <i>Project Board</i> Dan Arduino Uno	35
Gambar 4. 7 Kemudian Menyambungkan <i>Relay</i> Ke <i>Projeck Board</i> Dan	36
Gambar 4. 8 Terakhir Menambahkan Pompa Air Mini	37
Gambar 4. 9 Desain Maket Alat Peraga.....	39
Gambar 4. 10 Tampilan Alat Pada Bagian Luar	40
Gambar 4. 11 Data Hasil Uji Alat Penyiram Tanaman.....	44
Gambar 4. 12 Hasil Motivasi Belajar Siswa Setelah Menggunakan Alat Peraga..	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komponen Arduino.....	8
Tabel 3. 1 Tahapan Penelitian.....	17
Tabel 3. 2 Daftar Komponen yang digunakan	23
Tabel 3. 3 Perhitungan Skala likert.....	28
Tabel 3. 4 Kriteria interpretasi Skala Likert.....	29
Tabel 4. 1 Kurikulum Merdeka Fase E.....	32
Tabel 4. 2 Pengujian pengaruh kelembaban pada sistem.....	41
Tabel 4. 3 Pengujian pengaruh kelembaban pada sistem.....	41
Tabel 4. 4 Tingkat Error Instrumen.....	42
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Media.....	43

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan tingkat motivasi belajar fisika yang masih dalam kategori rendah dan sedang. Oleh karena itu, perlu meningkatkan motivasi belajar siswa pada pelajaran fisika. Untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan alat peraga penyiram otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah. Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui peningkatan motivasi belajar fisika pada siswa terutama pada aspek relevansi, melalui alat peraga penyiram otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah, (2) mengetahui validitas alat peraga penyiram otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah untuk pembelajaran fisika. (3) untuk mengetahui respon siswa terhadap kepraktisan alat peraga penyiram otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah untuk pembelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian pengembangan (R & D) dengan pendekatan ADDIE dimana tahap dari ADDIE yaitu 1) Tahap analisis (*Analysis*), 2) tahap perancangan produk awal (*Design*), 3) tahap pengembangan produk (*Implementation*), tahap evaluasi (*Evaluation*). Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data berupa angket kepraktisan alat peraga dan angket gaya belajar siswa. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif dan teknik analisis gap. Hasil uji alat oleh ahli menunjukkan bahwa alat peraga penyiram otomatis berbasis Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah berada pada tingkat kualifikasi yang sangat tinggi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan nilai persentase yang meningkat dari 72,73% ke 80,30% dengan aspek yang paling meningkat pesat yaitu aspek relevansi dari 55,30% ke 75,76 dan aspek kepercayaan diri dari 60,61% ke 79,55%. Respon siswa pada alat peraga penyiram otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah untuk pembelajaran fisika Penelitian ini menunjukkan bahwa alat peraga penyiram tanaman otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor kelembaban tanah memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.

Kata Kunci: Motivasi Belajar Fisika, Alat Peraga Fisika, Arduino Uno, Sensor Kelembaban

ABSTRACT

This research was carried out based on the level of motivation to learn physics which was still in the low and medium categories. Therefore, it is necessary to increase students' learning motivation in physics lessons. To increase student learning motivation in this research, this research was carried out by using an automatic watering prop using Arduino Uno and a soil moisture sensor. The aims of this research are (1) to determine the increase in students' motivation to learn physics, especially in the aspect of relevance, through an Arduino Uno-based automatic sprinkler and soil moisture sensor, (2) to determine the validity of an Arduino Uno-based automatic sprinkler and soil moisture sensor for learning physics. (3) to determine students' responses to the practicality of automatic watering teaching aids using Arduino Uno and soil moisture sensors for physics learning. The research method used is the development research (R & D) method with the ADDIE approach where the stages of ADDIE are 1) Analysis stage, 2) initial product design stage (Design), 3) product development stage (Implementation), evaluation stage (Evaluation). The instruments used in collecting data were a questionnaire on the practicality of teaching aids and a questionnaire on student learning styles. The analysis techniques used are quantitative descriptive analysis techniques and gap analysis techniques. The results of equipment tests by experts show that the Arduino Uno-based automatic sprinkler and soil moisture sensor are at a very high qualification level. The results of this research show that the percentage value increased from 72.73% to 80.30% with the aspect that increased most rapidly, namely the relevance aspect from 55.30% to 75.76 and the self-confidence aspect from 60.61% to 79.55. %. Student responses to automatic plant watering props using Arduino Uno and soil moisture sensors for physics learning. This research shows that automatic plant watering props using Arduino Uno and soil moisture sensors have great potential to improve the quality of physics learning in schools.

Keywords: Motivation to Learn Physics, Physics Teaching Aids, Arduino Uno, Humidity Sen