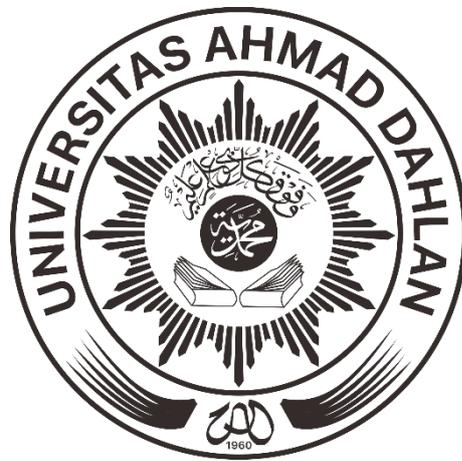


**PENGEMBANGAN PERANGKAT EKSPERIMEN
PENGARUH SUHU TERHADAP CEPAT RAMBAT
BUNYI BERBASIS IOT**

SKRIPSI



Oleh

Victory Andreanto

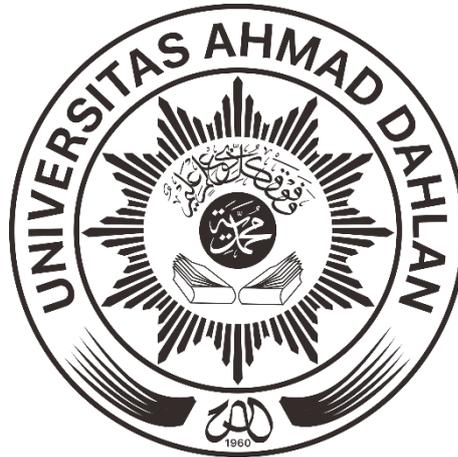
1800007007

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

**PENGEMBANGAN PERANGKAT EKSPERIMEN
PENGARUH SUHU TERHADAP CEPAT RAMBAT
BUNYI BERBASIS IOT**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

Victory Andreanto

1800007007

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

SKRIPSI

PENGEMBANGAN PERANGKAT EKSPERIMEN PENGARUH SUHU TERHADAP CEPAT RAMBAT BUNYI BERBASIS IOT

dipersiapkan dan disusun oleh

Victory Andreanto

1800007007

telah disetujui oleh

Dosen Pembimbing Skripsi

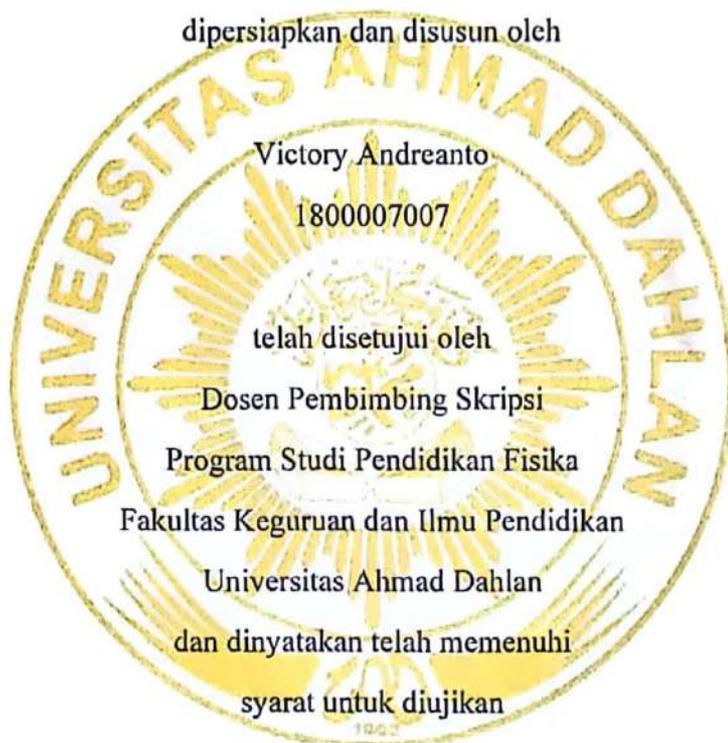
Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Ahmad Dahlan

dan dinyatakan telah memenuhi

syarat untuk diujikan



Yogyakarta, 3 Juni 2024

Dosen Pembimbing

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

Okimustava, M.Pd.Si.

NIY. 60110634

SKRIPSI

PENGEMBANGAN PERANGKAT EKSPERIMEN PENGARUH SUHU TERHADAP CEPAT RAMBAT BUNYI BERBASIS IOT

disiapkan dan disusun oleh

Victory Andreanto 1800007007

telah dipertahankan di depan

Panitia Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Ahmad Dahlan pada tanggal 21 Juni 2024

dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan memperoleh

gelar Sarjana Pendidikan

SUSUNAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

1. Ketua : Okimustava, M.Pd.Si.
2. Penguji I : Dr. Ishafit, M.Si.
3. Penguji II : Eko Nursulistyo, M.Pd.Si.



Yogyakarta, 25 Juni 2024
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan



Dekan,

Muhammad Sayuti, S.Pd., M.Pd., M.Ed., Ph.D.
NIP. 60080551

SURAT PERNYATAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Victory Andreanto
NIM : 1800007007
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Ahmad Dahlan

menyatakan bahwa karya ilmiah berjudul “Pengembangan Perangkat Eksperimen Pengaruh Suhu Terhadap Cepat Rambat Bunyi Berbasis IoT” 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, 4 Juni 2024

Penulis,



Victory Andreanto

PERNYATAAN TINDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Victory Andreanto

NIM : 1800007007

Email : genduttory5@gmail.com

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Judul Tesis : Pengembangan Perangkat Eksperimen Pengaruh Suhu Terhadap
Cepat Rambat Bunyi Berbasis IOT

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah 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 dan 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 di setujui oleh 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 di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 26 Juni 2024

Yang Menyatakan,



Victory Andreanto

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Victory Andreanto
NIM : 1800007007
Email : genduttory5@gmail.com
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul tugas akhir : Pengembangan Perangkat Eksperimen Pengaruh Suhu Terhadap Cepat Rambat Bunyi Berbasis IOT

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya (**mengijinkan/tidak mengijinkan**) karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 26 Juni 2024



Victory Andreanto

Mengetahui,
Pembimbing



Okimustava, M.Pd.Si.

MOTTO

“Puncak gunung tidak mungkin bisa dicapai hanya dengan memandangnya dari kejauhan.”

“Hidup adalah proses pembelajaran yang tiada akhir.”

HALAMAN PERSEMBAHAN



Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Dengan ini peneliti persembahkan karya ilmiah ini kepada:

1. Kedua orangtua, Bapak Agus Sugianto dan Ibu Surantinah tercinta yang telah berjuang sekeras tenaga yang tidak mengenal lelah untuk memberikan penulis Pendidikan setinggi-tingginya, serta doa dan dukungan untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini;
2. Adik tersayang Denis Mahliana Sari yang telah memberikan semangat serta motivasi;
3. Keluarga besar ibu yang telah memberi dedikasi serta rasa kenyamanan selama peneliti menempuh Pendidikan dari semasa SMA sampai perkuliahan di Daerah Istimewa Yogyakarta ini;
4. Teman SMA yang selalu memotivasi, semangat dan dukungan kepada peneliti semasa proses penyelesaian skripsi;
5. Teman-teman seperjuangan semasa perkuliahan khususnya Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan Angkatan 2018 yang semasa perkuliahan selalu menghibur dan memberi dorongan semangat.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Perangkat Eksperimen Pengaruh Suhu Terhadap Cepat Rambat Bunyi Berbasis IoT” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan.

Pada kesempatan ini, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan di dalamnya. Penulis terbuka terhadap kritik dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini di masa mendatang. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, dan dorongan selama penulis menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Muchlas, M. T., selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Lembaga ini;
2. Muhammad Sayuti, S.Pd., M.Pd., M.Ed., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan;
3. Eko Nursulistiyo, M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan;
4. Oki Mustava, M. Pd., Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan, petunjuk serta dorongan kepada penulis untuk menyusun skripsi ini;
5. Bapak/ibu dosen Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan yang sudah memberikan ilmu, arahan dan motivasi penulis dalam kegiatan pembelajaran maupun penyusunan skripsi ini;
6. Kedua orangtua, Bapak Agus Sugianto dan Ibu Surantinah tercinta yang telah berjuang sekeras tenaga yang tidak mengenal lelah untuk memberikan penulis Pendidikan setinggi-tingginya, serta doa dan dukungan untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini;

7. Keluarga besar Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan angkatan 2018 yang memberikan dorongan serta motivasi selama perkuliahan maupun penyusunan skripsi ini;
8. Kepada Fika Agustin Ningsih, Muhammad Ramdhan, Tedi Baharsyah, Muhammad Fikri Sya'bani dan Akmal Arif Herdiawan yang telah memberikan semangat, arahan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
9. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung penulis ucapkan terimakasih;

Teriring doa semoga bantuan dan amal kebaikan yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan pahala dan ridho Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat memnerikan manfaat dan wawasan bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 4 Juni 2024

Penulis,



Victory Andreanto

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	1
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
PERNYATAAN TINDAK PLAGIAT	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	vii
MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAK	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	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.....	8
KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Landasan Teori.....	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan	29
C. Kerangka Berfikir.....	32
BAB III	34

METODE PENELITIAN.....	34
A. Model Pengembangan.....	34
B. Prosedur Pengembangan.....	34
C. Uji Coba Produk.....	39
BAB IV	43
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan.....	53
BAB V.....	72
KESIMPULAN.....	72
A. Kesimpulan	72
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Laju Bunyi pada Berbagai Medium, pada Suhu 20°C dan 1 atm	11
Tabel 2. Titik Tetap Atas dan Bawah Termometer.....	18
Tabel 3. Konversi Empat Skala Termometer.....	19
Tabel 4. Ringkasan Kajian Penelitian yang Relevan	31
Tabel 5. Kriteria Penilaian	40
Tabel 6. Interval Penilaian	42
Tabel 7. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media.....	48
Tabel 8. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	49
Tabel 9. Komentar dan saran Ahli Media	49
Tabel 10. Komentar dan saran Ahli Materi.....	50
Tabel 11. Data Eksperimen Daya Lampu 0 Watt	51
Tabel 12. Data Eksperimen Daya Lampu 50 Watt	51
Tabel 13. Data Eksperimen Daya Lampu 120 Watt	52
Tabel 14. Data Eksperimen Daya Lampu 150 Watt	52
Tabel 15. Data Eksperimen Daya Lampu 200 Watt	52
Tabel 16. Analisis Data Eksperimen Daya Lampu 0 Watt	65
Tabel 17. Analisis Data Eksperimen Daya Lampu 50 Watt	66
Tabel 18. Analisis Data Eksperimen Daya Lampu 120 Watt	67
Tabel 19. Analisis Data Eksperimen Daya Lampu 150 Watt	68
Tabel 20. Analisis Data Eksperimen Daya Lampu 200 Watt	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. Bagian-bagian Arduino IDE	22
Gambar II. NodeMCU ESP8266.....	23
Gambar III. Skema Wemos NodeMCU ESP8266	24
Gambar IV. Sensor Ultrasonik	25
Gambar V. Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	26
Gambar VI. Skematik Diagrams	27
Gambar VII. Resistor	28
Gambar VIII. Kabel USB.....	28
Gambar IX. Kerangka Berfikir	33
Gambar X. Prosedur Pengembangan Perangkat Eksperimen	35
Gambar XI. Rancangan Perangkat Keras.....	36
Gambar XII. Rancangan Perangkat Lunak	37
Gambar XIII. Tampilan seluruh Desain Perangkat Lunak dan Keras	44
Gambar XIV. Cover Modul Eksperimen	45
Gambar XV. Panduan penggunaan Software.....	45
Gambar XVI. Perangkat Alat Ekperimen	47
Gambar XVII. Cover Modul Eksperimen	47
Gambar XVIII. Hasil Rancangan Perangkat Eksperimen.....	55
Gambar XIX. Hasil Desain Modul Eksperimen	56
Gambar XX. Tata letak halaman dan nama penulis sebelum revisi	58
Gambar XXI. Tata letak halaman dan nama penulis sesudah revisi.....	58

Gambar XXII. Tata letak judul tabel sebelum revisi	59
Gambar XXIII. Tata letak judul tabel sesudah revisi.....	59
Gambar XXIV. Judul tabel sebelum revisi	59
Gambar XXV. Judul tabel sesudah revisi	59
Gambar XXVI. Keterangan sebelum revisi Besaran Fisika	60
Gambar XXVII. Keterangan Besaran Fisika sesudah revisi	60
Gambar XXVIII. Pertanyaan, Kesimpulan dan Saran sebelum revisi	61
Gambar XXIX. Pertanyaan, Kesimpulan dan Saran sesudah revisi	61
Gambar XXX. Pelaksanaan Eksperimen setelah revisi	62
Gambar XXXI. Grafik Pengaruh Suhu Terhadap Cepat Rambat Bunyi	70

Andreanto, Victory. 2024. "Pengembangan Alat Eksperimen Pengaruh Suhu Terhadap Cepat Rambat Bunyi Berbasis IoT". Skripsi. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

ABSTRAK

Fisika merupakan kegiatan penyelidikan yang hanya dapat diwujudkan dengan adanya kegiatan eksperimen atau kajian teoritis yang sesuai dengan kajian ilmiah. Suhu dan bunyi merupakan salah satu materi fisika yang bersifat abstrak. Dimana pada kegiatan pembelajaran, penjelasan materi mengenai suhu dan bunyi cukup terbatas, sehingga membuat penyampaian materi masih kurang optimal. metode yang digunakan dalam menyampaikan materi suhu dan bunyi masih konvensional. Untuk itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kelayakan pengembangan perangkat eksperimen pengaruh suhu terhadap cepat rambat bunyi berbasis IoT beserta modul petunjuk penggunaan perangkat eksperimen.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model pengembangan 4D. Model pengembangan 4D memiliki 4 tahapan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Dissemination* (penyebaran). Instrumen pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian yaitu instrumen angket. Angket digunakan untuk menilai kualitas dan kelayakan produk yang dikembangkan. Validasi produk dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Uji coba produk dilakukan di lab Cornet kampus 2 UAD.

Hasil kalibrasi sensor perangkat eksperimen dengan menggunakan persamaan regresi linear $y = ax + b$, dari persamaan tersebut akan dihasilkan nilai koefisien determinasi. Pada sensor ultrasonik HC-SR04 didapat nilai y sebesar $1.0863x + 1.43$ dengan koefisien determinasi sebesar 0.9958. Pada sensor suhu pertama didapat nilai y sebesar $1.0004x + 0.1108$ dengan koefisien determinasi sebesar 0.991. Sensor suhu kedua didapat nilai y sebesar $1.0004x + 0.1108$ dengan koefisien determinasi sebesar 0.991. Sensor suhu ketiga didapat nilai y sebesar $0.994x + 0.1567$ dengan koefisien determinasi sebesar 0.993. Sedangkan hasil penelitian pengembangan perangkat eksperimen memperoleh nilai dari ahli media sebesar 92,5% (kategori sangat layak). Sedangkan untuk modul petunjuk penggunaan perangkat eksperimen memperoleh nilai rata-rata dari ahli materi sebesar 87,86% (kategori sangat layak). Berdasarkan hasil penelitian, perangkat eksperimen dan modul petunjuk penggunaan eksperimen layak untuk dipergunakan dan disebarluaskan sebagai perangkat eksperimen pengaruh suhu terhadap cepat rambat bunyi berbasis IoT.

Kata Kunci: Eksperimen, Pengaruh Suhu, Cepat Rambat Bunyi, IoT.