

**Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor
Photodiode Sebagai Media Pembelajaran Fisika**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan**



Ade Nur Maemunah

3215162140

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2021

ABSTRAK

Judul: Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode Sebagai Media Pembelajaran Fisika

Nama: Ade Nur Maemunah

NRM: 3215162140

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat praktikum pembiasan cahaya menggunakan sensor photodiode. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (Research and Development) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 langkah pengembangan yaitu: analisis (Analyze), desain (Design), pengembangan (Development), implementasi (Implementation), dan evaluasi (Evaluation). Penelitian yang dilakukan menghasilkan alat praktikum pembiasan cahaya menggunakan sensor photodiode yang dilengkapi dengan Lembar Kerja Peserta Didik dan manual book. Responden penelitian ini terdiri dari responden ahli yaitu ahli materi dan ahli media serta responden uji coba alat praktikum yaitu guru fisika dan peserta didik SMA. Hasil uji validasi oleh ahli materi mendapatkan persentase sebesar 88% dan hasil uji validasi oleh ahli media mendapatkan persentase sebesar 87,82%. Hasil uji coba alat praktikum oleh guru fisika mendapatkan persentase sebesar 89,58% dan hasil uji coba alat praktikum oleh peserta didik mendapatkan persentase sebesar 93,33%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat praktikum pembiasan cahaya menggunakan sensor photodiode layak dijadikan sebagai media pembelajaran fisika.

Kata kunci: pembelajaran fisika, media pembelajaran, pembiasan cahaya, sensor photodiode

ABSTRACT

Title: Development of Physics Learning Media to Light Refracting Tools Using Photodiode Sensors

Name: Ade Nur Maemunah

NRM: 3215162140

This study aims to develop a light refraction practicum using a photodiode sensor. The method used in this research is R&D (Research and Development) with the ADDIE development model which consists of 5 development steps, namely: analysis (Analyze), design (Design), development (Development), implementation (Implementation), and evaluation (Evaluation). The research conducted resulted in a light refraction practicum tool using a photodiode sensor equipped with Student Worksheets and a manual book. Respondents of this study consisted of expert respondents, namely material experts and media experts as well as respondents to test practicum tools, namely physics teachers and high school students. The results of the validation test by material experts get a percentage of 88% and the results of the validation test by media experts get a percentage of 87.82%. The results of the practicum tool trial by the physics teacher got a percentage of 89.58% and the results of the practicum tool trial by students got a percentage of 93.33%. Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that the light refraction practicum tool using a photodiode sensor is suitable as a medium for learning physics.

Keyword: physics learning, media, light refracting, photodiode sensors.

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

ALAT PRAKTIKUM PEMBIASAN CAHAYA MENGGUNAKAN SENSOR PHOTODIODA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA

Nama : Ade Nur Maemunah

No. Registrasi 3215162140

Nama



Tanggal

Penanggung Jawab:

Dekan : Dr. Adisyahputra, M.Si
NIP. 19601111 198703 1 003

26/02/21

Wakil Penanggung Jawab:

Wakil Dekan I : Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si
NIP. 19640511 198903 2 001

26/02/21

Ketua : Dr. Hadi Nasbey, M.Si
NIP. 19790916 200501 1 001

18/02/2021

Sekretaris : Lari Andres Sanjaya, M.Pd
NIP. 19850406 201903 1 0006

18/02/2021

Anggota:
Pembimbing I : Drs. Siswoyo, M.Pd
NIP. 19640604 129910 1 001

15/02/21

Pembimbing II : Dr. Firmanul C. Wibowo, M.Pd
NIP. 19870426 201903 1 009

15/02/21

Penguji Ahli : Drs. Andreas Handjoko P., M.Si
NIP. 19621124 199403 1 001

18/02/21

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 1 Februari 2021

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Ade Nur Maemunah

No. Registrasi : 3215162140

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **“Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode Sebagai Media Pembelajaran Fisika”** adalah:

1. Disusun dan diselesaikan oleh peneliti sendiri berdasarkan data dan studi literatur yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Januari 2020 – Januari 2021
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat pihak lain atau jiplakan karya tulis pihak lain dan juga bukan terjemahan karya tulis pihak lain.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan peneliti bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika terdapat pernyataan yang tidak benar.

Tangerang, 13 Januari 2021



Ade Nur Maemunah

NRM. 3215162140



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ade Nur Maemunah
NIM : 3215162140
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : adenurmaemunah@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor
Photodiode sebagai Media Pembelajaran Fisika.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Februari 2021

Penulis

(Ade Nur Maemunah)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang senantiasa melimpahkan karunia, nikmat, dan rahmat-Nya. Berkata pertolongan Allah SWT peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian yang berjudul “Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode Sebagai Media Pembelajaran Fisika”.

Shalawat dan juga salam senantiasa tercurahkan kepada baginda besar Nabi Muhammad SAW, serta para keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang senantiasa istikamah dalam menjalankan kewajiban dan menjauhi larangan Allah SWT.

Tujuan penyusunan penelitian skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dalam proses penyusunan penelitian skripsi, peneliti tentu mendapatkan bimbingan, bantuan, dukungan dan tentunya doa dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Komarudin, M.Si selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta.
2. Dr. Adisyahputra, M.S. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
3. Dr. Esmar Budi, M.T selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
4. Drs. Siswoyo, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Dr. Firmanul Catur Wibowo, S.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga peneliti dapat menyusun skripsi ini hingga selesai.
5. Drs. Andreas Handjoko Permana, M.Si, Dr. Hadi Nasbey, M.Si, Lari Andres Sanjaya, M.Pd, Dr. Iwan Sugihartono, M.Si, dan Dewi Mulyati, M.Si selaku dosen yang telah memberikan saran dan arahan untuk peneliti dalam mengembangkan produk.

6. Segenap dosen dan staff di lingkungan Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu serta dukungan kepada peneliti.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu peneliti menyelesaikan skripsi. Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penelitian skripsi yang telah dilakukan. Maka dari itu, peneliti menerima saran dan kritik yang membangun. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Tangerang, 13 Januari 2021

Ade Nur Maemunah

NRM. 3215162140

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam. Atas segala rahmat, karunia, hidayah, serta bantuan-Mu Yaa Allah, skripsi ini dapat selesai dengan baik dan maksimal. Tidak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda besar Nabi Muhammad SAW, serta para keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang senantiasa istikamah dalam menjalankan kewajiban dan menjauhi larangan Allah SWT.

Demikian skripsi ini ku persembahkan untuk....

Terima kasih kepada Abah yang senantiasa mendo'akan ku setiap waktu. Terima kasih kepada seluruh kakakku, yang sudah membantu dan mendo'akan setiap langkahku dari awal aku kuliah hingga aku menyelesaikan studiku. Terima kasih kepada seluruh keluargaku yang sudah membantu dan juga medo'akanku. Semoga Allah membalas kebaikan kalian. Aamiin Yaa Allah....

Terima kasih kepada sahabat, kawan, dan temanku, yang sudah berjuang bersama untuk meraih impian kita. Terima kasih sudah selalu ada untuk saling membantu dan menguatkan. Terima kasih atas segala kebaikan, semangat, dan bantuan kalian untukku. Semoga Allah senantiasa memudahkan segala urusan kalian. Aamiin Yaa Allah....

Terima kasih kepada seluruh dosen Pendidikan Fisika UNJ khususnya Pak Siswoyo, Pak Firman, dan Bu Vina atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan. Suatu kehormatan bagi saya untuk bertemu, belajar, serta mendapat banyak kesempatan dan pengalaman dari Ibu dan Bapak sekalian. Semoga ilmu yang Ibu dan Bapak berikan dapat bermanfaat dan menjadi amal jariyah. Aamiin Yaa Allah....

Terima kasih untuk diriku sendiri, terima kasih sudah mau senantiasa berusaha dan berjuang sampai di tahap ini, terima kasih sudah percaya pada diri sendiri, terima kasih sudah kuat melewati ini semua dengan baik. Semoga Allah senantiasa memudahkan setiap langkahku selanjutnya. Aamiin Yaa Allah....

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	4
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Kegunaan Hasil Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori	6
1. Penelitian Pengembangan	6
2. Model Desain Pengembangan.....	6
3. Media Pembelajaran.....	8
4. Alat Praktikum	8
5. Kriteria Alat Praktikum yang Baik	10

6. Gelombang Cahaya Pokok Pembahasan Pembiasan Cahaya	14
7. Sensor Photodiode	20
8. Arduino	21
9. Laser.....	22
B. Penelitian yang Relevan	24
C. Kerangka Berpikir	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
A. Tujuan Penelitian	29
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
C. Metode Penelitian	29
D. Desain Penelitian	29
E. Spesifikasi Produk Penelitian	30
F. Prosedur Penelitian (ADDIE).....	31
G. Teknik Pengumpulan Data	38
H. Instrumen Penelitian	39
I. Teknik Analisis Data	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
A. Deskripsi Hasil Pengembangan Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode	48
1. Tahap Pengumpulan Data	48
2. Tahap Desain Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode	52
3. Tahap Pembuatan Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode	54
4. Prinsip Kerja Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode	60
B. Uji Coba Kelayakan Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode	62
1. Deskripsi Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi.....	62
2. Deskripsi Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media	63
3. Deskripsi Hasil Uji Coba Alat Praktikum oleh Guru Fisika.....	65

4. Deskripsi Hasil Uji Coba Alat Praktikum oleh Peserta Didik	67
C. Uji Coba Alat Praktikum Pembiasan Cahaya Menggunakan Sensor Photodiode	68
1. Pengukuran Sudut Bias dengan Memvariasikan Medium dan Sudut Datang	69
2. Menghitung Besar Indeks Bias Setiap Medium	73
D. Pembahasan Hasil Penelitian	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	80
A. Kesimpulan	80
B. Implikasi	80
C. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	84
RIWAYAT HIDUP	177

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sinar datang dipantulkan dan terefraksi oleh permukaan kaca ..	15
Gambar 2.2 Representasi cahaya.....	16
Gambar 2.3 Refraksi cahaya bergerak dari suatu medium ke medium lain...	18
Gambar 2.4 Muka gelombang pada pembiasan cahaya	19
Gambar 2.5 Sensor photodiode	21
Gambar 2.6 Arduino Uno R3 Atmega 328.....	22
Gambar 2.7 Laser	23
Gambar 2.8 Peta konsep kerangka berpikir.....	28
Gambar 3.1 Desain penelitian pengembangan produk.....	30
Gambar 3.2 Desain pengembangan produk dari sisi samping.....	35
Gambar 3.3 Desain pengembangan produk dari sisi depan.....	36
Gambar 4.1 Desain Alat Praktikum Pembiasan Cahaya	52
Gambar 4.2 Lembar Kerja Peserta Didik	53
Gambar 4.3 <i>Manual Book</i>	53
Gambar 4.4 Alat Praktikum Pembiasan Cahaya	54
Gambar 4.5 Sinar Laser	55
Gambar 4.6 Sensor Photodiode	55
Gambar 4.7 Busur Sudut	56
Gambar 4.8 Modul LCD.....	56
Gambar 4.9 Potensiometer	57
Gambar 4.10 Motor Stepper	57
Gambar 4.11 Arduino Uno R3 Atmega 328.....	58

Gambar 4.12 Kotak kabel	58
Gambar 4.13 Wadah Medium	58
Gambar 4.14 Pembuatan program menggunakan software arduino.....	59
Gambar 4.15 Data yang ditampilkan.....	59
Gambar 4.16 Diagram kerja alat praktikum pembiasan cahaya.....	61
Gambar 4.17 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi.....	62
Gambar 4.18 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media	64
Gambar 4.19 Hasil Uji Coba Alat Praktikum oleh Guru Fisika.....	66
Gambar 4.20 Hasil Uji Coba Alat Praktikum oleh Peserta Didik	68
Gambar 4.21 Hasil Pengukuran pada Medium Air	69
Gambar 4.22 Hasil Pengukuran pada Medium Gliserin.....	70
Gambar 4.23 Hasil Pengukuran pada Medium Akrilik	71
Gambar 4.24 Hasil Pengukuran pada Medium Resin.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indeks bias pada berbagai jenis medium.....	16
Tabel 3.1 Silabus Mata Pelajaran Fisika Materi Gelombang Cahaya	31
Tabel 3.2 Storyboard Alat Praktikum Pembiasan Cahaya	36
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan oleh Guru Fisika	39
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan oleh Peserta Didik.....	40
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Uji Validasi oleh Ahli Materi	41
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Uji Validasi oleh Ahli Media	42
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk oleh Guru Fisika	43
Tabel 3.8 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk oleh Peserta Didik	45
Tabel 3.9 Penskoran Instrumen Penelitian	47
Tabel 3.10 Interpretasi Hasil Skor Skala Likert	47
Tabel 4.1 Silabus Mata Pelajaran Fisika Materi Gelombang Cahaya.....	48
Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi	62
Tabel 4.3 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media.....	63
Tabel 4.4 Hasil Perbaikan setelah Uji Validasi oleh Ahli Media.....	65
Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Alat Praktikum oleh Guru Fisika	66
Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Alat Praktikum oleh Peserta Didik.....	67
Tabel 4.7 Data Hasil Pengukuran pada Medium Air	69

Tabel 4.8 Data Hasil Pengukuran pada Medium Gliserin.....	70
Tabel 4.9 Data Hasil Pengukuran pada Medium Akrilik	71
Tabel 4.10 Data Hasil Pengukuran pada Medium Resin.....	72
Tabel 4.11 Hasil Indeks Bias pada Medium Air	73
Tabel 4.12 Hasil Indeks Bias pada Medium Gliserin.....	74
Tabel 4.13 Hasil Indeks Bias pada Medium Akrilik	74
Tabel 4.14 Hasil Indeks Bias pada Medium Resin.....	75



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan oleh Guru Fisika	84
Lampiran 2. Deskripsi Analisis Kebutuhan oleh Guru Fisika	87
Lampiran 3. Hasil Analisis Kebutuhan oleh Peserta Didik.....	90
Lampiran 4. Deskripsi Analisis Kebutuhan oleh Peserta Didik.....	93
Lampiran 5. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi.....	95
Lampiran 6. Deskripsi Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi	102
Lampiran 7. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media	103
Lampiran 8. Deskripsi Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media.....	115
Lampiran 9. Hasil Tanggapan Uji Coba oleh Guru Fisika.....	116
Lampiran 10. Deskripsi Hasil Tanggapan Uji Coba oleh Guru Fisika	143
Lampiran 11. Hasil Tanggapan Uji Coba oleh Peserta Didik	144
Lampiran 12. Deskripsi Hasil Tanggapan Uji Coba oleh Peserta Didik.....	155
Lampiran 13. <i>Coding Sheet</i>	156
Lampiran 14. Lembar Kerja Peserta Didik	160
Lampiran 15. <i>Manual Book</i>	165
Lampiran 16. Dokumentasi	172