



**PENGEMBANGAN E-MODUL PRAKTIKUM EFEK DOPPLER GERAK
LINIER BERPENDEKATAN *GUIDED INQUIRY* UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Skripsi

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi
Pendidikan Fisika

Oleh:

Herlina Priyatna

4201419090

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2023

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Pengembangan E-Modul Praktikum Efek Doppler Gerak Linier Berpendekatan *Guided Inquiry* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis” yang disusun oleh

Nama : Herlina Priyatna

NIM : 4201419090

Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah disetujui untuk diajukan ke sidang ujian skripsi

Semarang, 6 Oktober 2023

Pembimbing



Dr. Ngurah Made Darma Putra, M. Si.

NIP. 196702171992031002

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi berjudul “Pengembangan E-Modul Praktikum Efek Doppler Gerak Linier Berpendekatan *Guided Inquiry* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis” yang disusun oleh

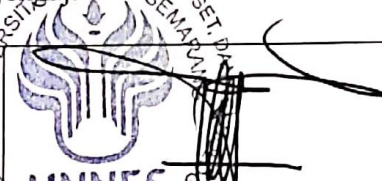



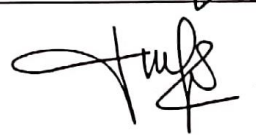
Nama : Herlina Priyatna

NIM : 4201419090

Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah dipertahankan dalam ujian skripsi pada hari Selasa, 10 Oktober 2023.

Tim Penguji

Ketua Penguji Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si. 196412051990021001	 KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG UNNES FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Sekretaris Dr. Bambang Subali, M.Pd. 197512272005011001	
Penguji 1 Dr. Ellianawati, M.Si. 197411262005012001	
Penguji 2 Dr. Sunarno, S.Si., M.Si. 197201121999031003	
Penguji 3 Dr. Ngurah Made Darma Putra, M.Si. 196702171992031002	

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis didalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 10 Oktober 2023



Herlina Priyatna

4201419090

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Ketika segala sesuatu ada dalam masa sulit, berhenti sebentar dan lihat ke belakang untuk melihat seberapa jauh kemajuanmu. Jangan lupa betapa berharganya itu.

(Kim Taehyung)

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada:

Bapak dan Ibu tercinta sebagai motivator hidupku, terimakasih atas segala limpahan kasih sayang, dukungan, dan do'a yang senantiasa mengalir setiap harinya.

ABSTRAK

Herlina Priyatna (2023). “*Pengembangan E-Modul Praktikum Efek Doppler Gerak Linier Berpendekatan Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis*”. Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Dr. Ngurah Made Darma Putra, M.Si.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, Efek Doppler, E-Modul Praktikum, dan *Guided Inquiry*,

Perkembangan teknologi & informasi abad ke-21 memberikan dampak pada pendidikan agar peserta didik mampu berpikir kritis, dan dapat mempelajari teknologi. Perkembangan teknologi mendukung proses pengembangan media pembelajaran untuk mempermudah pembelajaran. Dalam fisika perlu melakukan praktikum supaya peserta didik punya kemampuan berpikir kritis. Model pembelajaran yang bisa diterapkan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah *guided inquiry*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik, menghasilkan kevalidan dan kelayakan e-modul, serta keefektifan dari e-modul praktikum efek Doppler berpendekatan *guided inquiry* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Metode penelitian yaitu *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangannya yaitu 4D, namun hanya sampai pada tahap *develop*. Subjek penelitian yaitu 20 peserta didik pada skala kecil dan 34 peserta didik SMA N 8 Semarang untuk skala besar. Teknik pengumpulan data yaitu teknik wawancara, angket, dan tes. Hasil penelitian pengembangan e-modul ini memperoleh nilai validasi sebesar 96.1% dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil dari respon peserta didik mendapatkan 89.81% pada skala kecil dan 93.86% pada uji coba skala besar. Peningkatan tertinggi kemampuan berpikir kritis yaitu pada indikator inferensi sebesar 0.37 dengan kategori sedang dan peningkatan terendah pada evaluasi yaitu sebesar 0.03 dengan kategori rendah. Berdasarkan rata-rata *N-gain* maka dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik mencapai 0.66 dengan kriteria sedang. E-modul praktikum dapat digunakan sebagai alternatif praktikum efek Doppler dengan memanfaatkan perkembangan teknologi.

ABSTRACT

Herlina Priyatna (2023). *“Development of E-Module Practicum Doppler Effect of Linear Motion Guided Inquiry Approach To Improve Critical Thinking Skills”*. Thesis, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Semarang. Supervisor Dr. Ngurah Made Darma Putra, M.Si.

Keywords: *Critical Thinking, Doppler Effect, Electronic Practical Modules, and Guided Inquiry*

The development of technology & information in the 21st century has an impact on education so that students can think critically and learn technology. Technological developments support the process of developing learning media to make learning easier. In physics, it is necessary to carry out practicums so that students can think critically. The learning model that can be applied to hone students' critical thinking skills is guided inquiry. This research aims to determine the characteristics, produce the validity and feasibility of the e-module, as well as the effectiveness of the Doppler effect practicum e-module using a guided inquiry approach to improve critical thinking skills. The research method is Research and Development (R&D) with a development model, namely 4D, but only reaches the development stage. The research subjects were 20 students on a small scale and 34 students from SMA N 8 Semarang on a large scale. Data collection techniques are interview techniques, questionnaires, and tests. The results of this e-module development research obtained a validation score of 96.1% in the "Very Feasible" category. The results of student responses were 89.81% on a small scale and 93.86% on a large-scale trial. The highest increase in critical thinking skills was in the inference indicator of 0.37 in the medium category and the lowest increase in evaluation was 0.03 in the low category. Based on the average N-gain, the increase in students' critical thinking skills reached 0.66 with medium criteria. The practicum e-module can be used as an alternative to the Doppler effect practicum by taking advantage of technological developments.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT penulis panjatkan atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul Pengembangan E-Modul Praktikum Efek Doppler Gerak Linier Berpendekatan *Guided Inquiry* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis ini dapat penulis selesaikan

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. S Martono, M.Si., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan berbagai fasilitas dan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan izin penulis untuk menyusun skripsi.
3. Dr. Bambang Subali, M.Pd., Koordinator program studi pendidikan fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan membantu kelancaran ujian skripsi.
4. Dr. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., dosen pembimbing skripsi yang dengan kesabarannya telah mencurahkan segenap tenaga, waktu, dan pikiran selama proses bimbingan,
5. Dr. Ellianawati, M.Si., dosen penguji I yang telah memberikan arahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
6. Dr. Sunarno, S.Si., M.Si., dosen penguji II memberikan arahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyusun skripsi.
7. Prof. Dr. Hartono, M.Pd., dosen wali yang selalu memberikan arahan, dukungan, dan masukan kepada penulis dalam melaksanakan kegiatan perkuliahan

8. Bapak Budi Setiono, guru pengampu mata pelajaran fisika di SMA Negeri 8 Semarang yang telah memberi kemudahan penulis dalam terlaksananya penelitian ini.
9. Bapak dan Ibu tercinta sebagai penyemangat hidupku, terimakasih atas segala limpahan kasih sayang, dukungan, dan do'a yang senantiasa mengalir setiap harinya.
10. Teman-teman angkatan 2019 Pendidikan Fisika yang telah memberikan pengalaman berkesan bagi penulis.
11. Teman-teman LANTIP 2 yang telah menjadi tempat untuk bercerita dan telah memberikan kenangan tersendiri bagi penulis.
12. Teman-teman kos MIPA (Sabila, Dyah, dan Fransiska) yang selalu memberi semangat dan yang telah memberikan warna tersendiri dalam kehidupan penulis.
13. Teman-teman member BTS, Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook, yang telah memberikan motivasi dan semangat sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu, yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu tersusunya skripsi ini. Semua jasa dan kebaikan dari semua pihak tidak akan penulis lupakan.

Segalanya penulis akan serahkan kepada Allah SWT, semoga jerih payah, perhatian, bantuan, dorongan, usaha serta do'a yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridla dan balasan-Nya. Aamiin.

Semarang, 6 Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	<i>vi</i>
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
1.6 Penegasan Istilah	7
1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Teoretis	9
2.1.1 Modul.....	9
2.1.2 Modul Elektronik.....	12
2.1.3 <i>Liveworksheet</i>	14
2.1.4 <i>Guided Inquiry</i>	18
2.1.5 Teknologi Praktikum	21
2.1.6 Efek Doppler.....	22
2.2 Tinjauan Pustaka.....	27
2.3 Kerangka Berpikir	30

BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	33
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
3.3 Prosedur Penelitian	33
3.4 Subjek Penelitian	39
3.5 Teknik Pengumpulan Data	39
3.6 Instrumen Penelitian	40
3.7 Teknik Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	50
4.2 Pembahasan	77
4.3 Keterbatasan Penelitian	89
BAB V PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peristiwa Efek Doppler	23
2.2 Sumber mendekat, pengamat diam	24
2.3 Sumber menjauh, pengamat diam	25
2.4 Sumber diam, pengamat mendekat	25
2.5 Sumber diam, pengamat menjauh	25
2.6 Sumber dan pengamat saling mendekat	26
2.7 Sumber dan pengamat saling menjauh	26
2.8 Sumber bunyi bergerak mendekat dan pengamat bergerak menjauh	26
2.9 Sumber bunyi bergerak menjauh dan pengamat bergerak mendekat	26
2.10 Kerangka Berpikir	32
3.1 Skema Pengembangan E-Modul	38
4.1 Peta Konsep Materi Efek Doppler	55
4.2 Alat praktikum efek Doppler	56
4.3 Tampilan Analisis Grafik Frekuensi (kiri), Kecepatan(Kanan)	57
4.4 Cover e-modul pegangan guru (kiri), peserta didik (tengah), dan manual praktikum (kanan)	63
4.5 Tampilan Garis besar kegiatan dan landasan teori	65
4.6 Tampilan Alat dan Bahan serta Tabel Data Pengamatan	65
4.7 Tampilan Soal Evaluasi dan Glosarium	66
4.8 Analisis rata-rata nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Perbedaan Modul cetak dan E-Modul.....	13
2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Beserta Subskill	16
2.3 Sintakmatik Model Inkuiri Terbimbing	20
3.1 Kategori <i>rating scale</i> pada angket validasi ahli	42
3.2 Konversi Skor Menjadi Skala Empat.....	43
3.3 Kriteria penilaian kelayakan e-modul	43
3.4 Kategori pada angket respon peserta didik	43
3.5 Kriteria skor angket respon peserta didik.....	44
3.6 Tabel kategori pada kelayakan soal pretest-posttest	44
3.7 Kriteria skor kelayakan soal pretest posttest.....	45
3.8 Interpretasi <i>N-Gain</i>	49
4.1 Tabel Wawancara Pendidik	50
4.2 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	54
4.3 Hasil Praktikum.....	57
4.4 Hasil analisis data praktikum efek Doppler dengan lintasan bidang miring...	59
4.5 Tabel Cepat Rambat Bunyi	59
4.6 Hasil Validasi E-Modul Praktikum Efek Doppler	67
4.7 Hasil Validasi Soal Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis.....	67
4.8 Hasil revisi peta konsep e-modul praktikum efek Doppler.....	68
4.9 Hasil revisi soal e-modul praktikum efek Doppler	69
4.10 Hasil sebelum revisi soal dan setelah revisi soal	70
4.11 Uji Validitas Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	71
4.12 Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	72
4.13 Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis	72
4.14 Uji reabilitas Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	73
4.15 Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas.....	73
4.16 Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis pada Uji Coba Skala Besar	75
4.17 Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis peserta didik.....	76
4.18 Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Skala Besar.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	98
2. Instrumen Validasi E-Modul.....	111
3. Hasil Validasi E-Modul	129
4. Analisis Hasil Validasi E-Modul	137
5. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> Dan <i>Posttest</i>	138
6. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	147
7. Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	153
8. Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	157
9. Analisis Hasil Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	163
10. Hasil Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Skala Kecil.....	164
11. Hasil Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Skala Besar	164
12. Analisis Hasil Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Skala Kecil.....	166
13. Analisis Peningkatan pada Uji Coba Skala Besar.....	168
14. Angket Respon Peserta Didik	171
15. Data Hasil Angket Respon Peserta Didik	181
16. E-Modul praktikum efek Doppler.....	186
17. Surat Izin Penelitian	226
18. Dokumentasi Penelitian	228