

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR
BERBASIS KONTEKSTUAL TOPIK *LIGHT-EMITTING
DIODE* UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA SMA**

TESIS

**Diajukan kepada Magister Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan di Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Magister Pendidikan**



Oleh :
ANDRILANA
NIM. 2007041011

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

HALAMAN PERSETUJUAN

TESIS

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR
BERBASIS KONTEKSTUAL TOPIK *LIGHT-EMITTING DIODE*
UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA SMA**

Diajukan oleh:

Nama : Andrilana
NIM : 2007041011

telah disetujui untuk dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
Program Studi Magister Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Pada tanggal 27 Juni 2024



Dosen Pembimbing I

Dr. Ishafit, M.Si.
NIP./NIY. 60910098

Dosen Pembimbing II

Dr. Dian Artha Kusumaningtyas, M.Pd.Si.
NIP./NIY. 60050536

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR
BERBASIS KONTEKSTUAL TOPIK *LIGHT-EMITTING DIODE*
UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA SMA

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Andrilana
NIM. 2007041011

telah dipertahankan di depan
Panitia Ujian Tesis Program Studi Magister Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
pada tanggal 27 Juni 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh
gelar Magister Pendidikan

SUSUNAN PANITIA UJIAN TESIS

Ketua	:	Dr. Ishafit, M.Si.	
Penguji I	:	Dr. Widodo, M.Si.	
Penguji II	:	Dr. Moh. Toifur, M.Si.	
Penguji III	:	Dr. Dian Artha Kusumaningtyas, M.Pd.Si.	

Yogyakarta, 27 Juni 2024
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan
Dekan



Muhammad Sayuti, S.Pd., M.Pd., M.Ed., Ph.D.
NIPM. 19710317 200803 111 0763796

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Bismillahirrahmanirrahim

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andrilana
NIM : 2007041011
Program Studi : Magister Pendidikan Fisika
Fakultas : FKIP
Perguruan Tinggi : Universitas Ahmad Dahlan

menyatakan bahwa karya ilmiah berjudul **Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik *Light-Emitting Diode* Untuk Pembelajaran Fisika SMA** 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, 27 Juni 2024
Penulis



Andrilana

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Nama : Andrilana
NIM : 200704101
email : andrilana2007041011@webmail.uad.ac.id
Fakultas : FKIP
Program Studi : Magister Pendidikan Fisika
Judul Tesis : Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik
Light-Emitting Diode Untuk Pembelajaran Fisika SMA

Dengan ini 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 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.

Yogyakarta, 04 Juni 2024

Penulis,



Andrilana

Pembimbing I



Dr. Ishafit, M.Si.
NIP./NIY. 60910098

Mengetahui,
Pembimbing II



Dr. Dian Artha Kusumaningtyas, M.Pd.Si.
NIP./NIY. 60050536

MOTTO

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
(Q.S. Al-Insyirah: 5)*

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Untuk istriku Indah Rizki Anugrah,
anak-anakku yang sholeh-sholehah
(Kalifa Makaila Fakhirah, Muhammad Nawawi Al Bantani dan Nafisatul Alawiyyah Azzahra),
orang tua dan mertua (Nuriman, Nurasih, Hj. Nining Runengsih)
serta seluruh keluarga dan kerabat yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.*

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat, karunia, nikmat dan ijin-Nya sehingga penulisan tesis berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik *Light-Emitting Diode* Untuk Pembelajaran Fisika SMA” dapat diselesaikan dengan baik.

Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan di Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan. Dalam menyelesaikan tesis penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis 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 Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan, yang telah memfasilitasi perizinan penelitian kepada penulis sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan lancar tanpa suatu halangan yang berarti.
3. Dr. Moh. Toifur, M.Si. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan pengarahan dan motivasi kepada penulis untuk penyusunan tesis.
4. Dr. Ishafit, M.Si. yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan ilmunya guna memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis dalam penyusunan tesis.
5. Dr. Dian Artha Kusumaningtyas, M.Pd.Si. yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan ilmunya guna memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis dalam penyusunan tesis.
6. Dr. KH. Ja’far At-Thayyar, Lc., MA., pengasuh Pondok Pesantren Nurul Hayah yang telah memberikan izin untuk menempuh studi magister, serta untuk doa dan dukungannya.
7. SMA Nurul Hayah 4 Kuningan yang telah memberikan izin dalam pengambilan data penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga bantuan dan amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridha dari Allah SWT. Penulis menyadari tesis ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran penulis harapkan untuk kesempurnaan tesis ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Masalah	6
F. Manfaat Masalah	6
G. Definisi Operasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	9
B. Kajian Teori	13
1. Bahan Ajar	13
2. Bahan Ajar Berbasis Kontekstual	15
3. <i>Model of Educational Reconstruction</i> (MER)	17
4. <i>Light-emitting Diode</i> (LED)	22
C. Kerangka Berpikir	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
A. Desain Penelitian	30
B. Instrumen Penelitian	35
C. Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Proses Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Topik LED	40
1. Analisis struktur konten saintifik LED	40
2. Investigasi prakonsepsi peserta didik tentang LED	44
3. Proses pengembangan bahan ajar modular Fisika kontekstual topik LED	47
B. Kelayakan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Topik LED	53
C. Keterbacaan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Topik LED	55
D. Respon Peserta Didik terhadap Bahan Ajar Fisika Kontekstual Topik LED	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Komponen MER	21
Gambar 2.2.	Bentuk dan ukuran LED (sumber: www.wikipedia.com)	22
Gambar 2.3.	Struktur dan simbol LED	25
Gambar 2.4.	Rekombinasi pada LED	25
Gambar 2.5.	Rangkaian LED	27
Gambar 2.6.	Hubungan linier daya output dan arus maju	28
Gambar 2.7.	Kerangka berpikir penelitian	29
Gambar 3.1.	Alur Penelitian	32
Gambar 3.2.	Grafik Fry (Saroni, Widodo, & Mudiono, 2016)	38
Gambar 4.1.	Rekapitulasi hasil wawancara penggalan prakonsepsi peserta didik tentang LED	45
Gambar 4.2.	Tampilan subbab <i>Sejarah Perkembangan</i> yang merupakan hasil modifikasi melalui proses reduksi-didaktik cara penggunaan tingkat perkembangan sejarah	48
Gambar 4.3.	Tampilan subbab <i>Struktur dan Komponen LED</i> yang merupakan hasil modifikasi melalui proses reduksi-didaktik cara penggunaan penjelasan berupa gambar	49
Gambar 4.4.	Tampilan subbab <i>Prinsip Kerja LED</i> yang merupakan hasil modifikasi melalui proses reduksi-didaktik cara penggunaan penjelasan berupa gambar	49
Gambar 4.5.	Tampilan fitur <i>Top Tips</i> dalam bahan ajar	51
Gambar 4.6.	Tampilan fitur <i>Learn More</i> dalam bahan ajar	52
Gambar 4.7.	Tampilan fitur <i>Aktivitas Siswa</i> dalam bahan ajar	52
Gambar 4.8.	Penilaian aspek bahasa, penyajian dan kegrafikaan	54
Gambar 4.9.	Rekap respon peserta didik terhadap penggunaan produk bahan ajar	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Ringkasan Kajian Penelitian Terdahulu	11
Tabel 2.2.	Berbagai jenis warna LED dan bahan semikonduktor pembentuknya	24
Tabel 2.3	Tegangan ambang beberapa LED	28
Tabel 3.1.	Instrumen Penelitian Konstruksi Bahan Ajar Fisika Berbasis Konteks LED	35
Tabel 3.2.	Persentase Skor Kelayakan Bahan Ajar	37
Tabel 4.1.	Sumber rujukan analisis literatur konteks LED	41
Tabel 4.2.	Rekapitulasi penilaian ahli tentang kesesuaian konteks-konten dengan ATP dan kata kunci merujuk pada Kurikulum Merdeka	43
Tabel 4.3.	Rekapitulasi penilaian ahli tentang kesesuaian konteks-konten dengan ATP dan kata kunci merujuk pada Kurikulum Merdeka	53
Tabel 4.4.	Jumlah kalimat dan suku kata dari sampel wacana	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A-01	Format Analisis Literatur Konteks <i>Light-Emitting Diode</i> (LED)	66
Lampiran A-02	Format Keterkaitan Konteks LED Dengan Konsep Fisika SMA	67
Lampiran A-03	Format Lembar Penilaian terhadap Kesesuaian Konteks-Konten dengan Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Fisika SMA	68
Lampiran A-04	Format Pedoman Wawancara Prakonsepsi Siswa Tentang LED	73
Lampiran A-05	Format Reduksi Didaktik Teks Dasar Konteks LED	78
Lampiran A-06	Format Validitas Isi Produk Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik LED	79
Lampiran A-07	Format Review Aspek Bahasa, Penyajian dan Kegrafikaan Produk Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik LED	81
Lampiran A-08	Format Tabel Jumlah Kata dan Suku Kata Sampel Wacana	85
Lampiran A-09	Format Angket Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik LED	86
Lampiran B-01	Analisis Literatur Konteks <i>Light-Emitting Diode</i> (LED)	87
Lampiran B-02	Keterkaitan Konteks LED Dengan Konsep Fisika SMA	97
Lampiran B-03	Peta Keterkaitan Konteks LED dan Konten Fisika SMA	104
Lampiran B-04	Hasil Penilaian terhadap Kesesuaian Konteks-Konten dengan Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Fisika SMA	105
Lampiran B-05	Rekapitulasi Hasil Wawancara Prakonsepsi Siswa Tentang LED dan Konsep Fisika Terkait Serta Ketertarikan Siswa Terhadap Bahan Ajar Fisika Konteks LED	125
Lampiran B-06	Reduksi Didaktik Teks Dasar Konteks LED	128
Lampiran B-07	Hasil Validitas Isi Produk Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik LED	138
Lampiran B-08	Rekapitulasi Penilaian Review Aspek Bahasa, Penyajian dan Kegrafikaan Produk Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik LED	146
Lampiran B-09	Hasil Angket Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar Berbasis Kontekstual Topik LED	147
Lampiran C-01	Bahan Ajar Modular Fisika Kontekstual LED	177

INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik yang disebabkan oleh bahan ajar yang terlalu berfokus pada konten pengetahuan dan kurang kontekstual. Pembelajaran Fisika di SMA seringkali tidak dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari, padahal konteks tersebut dapat membantu peserta didik memahami materi lebih baik. Bahan ajar yang tersedia saat ini masih terbatas pada buku paket dan LKS. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual dengan topik *Light-Emitting Diode* (LED). Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk menggambarkan proses pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual dengan topik LED, menguji kelayakan dan keterbacaan bahan ajar tersebut, serta mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan dengan kerangka kerja *Model of Educational Reconstruction* (MER). MER terdiri dari tiga komponen utama: klarifikasi dan analisis konten sains, penelitian pada proses pembelajaran, serta desain dan evaluasi proses pembelajaran. Proses klarifikasi dan analisis konten sains dilakukan melalui analisis literatur tentang LED dari tiga referensi utama dari artikel ilmiah dan buku. Tahap kedua didapatkan melalui wawancara penggalian perspektif peserta didik mengenai LED. Hasil penggalian perspektif peserta didik ini digunakan sebagai bahan proses reduksi-didaktik dan penghalusan teks. Desain dan evaluasi dilakukan dengan uji coba bahan ajar kepada peserta didik untuk mengukur kelayakan dan keterbacaan bahan ajar. Uji kelayakan dilakukan dengan uji validitas isi oleh tiga orang ahli dalam bidang Fisika dan Pendidikan Fisika, serta penilaian unsur bahasa, penyajian dan kegrafikaan oleh dua orang ahli di bidang Bahasa Indonesia dan jurnalistik. Adapun uji keterbacaan dilakukan dengan menggunakan uji Fry.

Hasil proses klarifikasi dan analisis konten sains dilakukan melalui analisis literatur tentang LED menunjukkan bahwa konsep Fisika SMA yang berkaitan dengan konteks LED adalah energi dan transformasinya, listrik arus searah, radiasi elektromagnetik, sistem elektronika dan fisika kuantum. Berdasarkan temuan perspektif peserta didik, digunakan tiga cara reduksi-didaktik dalam proses penyusunan bahan ajar, yaitu 1) penggunaan tingkat perkembangan sejarah, 2) pengabaian, dan 3) penggunaan penjelasan berupa gambar. Hasil uji validitas isi menunjukkan nilai CVR +1 yang berarti bahwa validitas isinya dinilai sangat tinggi. Hasil penilaian aspek bahasa, penyajian dan kegrafikaan menunjukkan angka 91,84% yang berarti bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat dinyatakan sangat layak. Uji Fry menunjukkan bahwa keterbacaan bahan ajar ini sesuai untuk peserta didik kelas 10, 11 dan 12. Adapun respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan sebagian besar menunjukkan respon positif terkait relevansi materi dan konteks, tampilan serta kemudahan produk bahan ajar untuk dipahami. Rekomendasi dari penelitian ini adalah agar bahan ajar berbasis kontekstual seperti ini dikembangkan lebih lanjut untuk topik-topik lain dalam pembelajaran Fisika. Selain itu, penting bagi pengambil kebijakan pendidikan untuk mempertimbangkan integrasi bahan ajar kontekstual dalam kurikulum guna meningkatkan literasi sains dan relevansi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari.

Kata kunci: bahan ajar, kontekstual, Fisika, LED, MER

ABSTRACT

The primary issue addressed in this study is the low scientific literacy skills of students, which are caused by teaching materials that are overly focused on content knowledge and lack contextual relevance. High school physics education often does not connect with real-life contexts; even though such contexts can help students better understand the material. Currently available teaching materials are limited to textbooks and worksheets. This study aims to develop contextual-based physics teaching materials on the topic of Light-Emitting Diode (LED). The specific objectives of this study are to describe the process of developing contextual-based teaching materials on the topic of LED, test the feasibility and readability of these materials, and determine students' responses to the developed teaching materials.

This study employs a developmental research design using the Model of Educational Reconstruction (MER) framework. MER consists of three main components: clarification and analysis of scientific content, investigation of the learning process, and design and evaluation of the learning process. The process of clarification and analysis of scientific content is conducted through literature analysis on LEDs from three primary references from scientific articles and books. The second stage involves interviews to investigate students' perspectives on LEDs. The insights gathered from students' perspectives are used in the didactic reduction process. The design and evaluation are conducted by testing the teaching materials on students to measure the feasibility and readability of the materials. Feasibility testing involves content validity tests by three experts in the fields of Physics and Physics Education, as well as assessments of language, presentation, and graphical elements by two experts in Indonesian Language and Journalism. Readability testing is conducted using the Fry readability formula.

Clarification and analysis of scientific content of LED indicate that the high school physics concepts related to the context of LEDs include energy and its transformation, direct current electricity, electromagnetic radiation, electronic systems, and quantum physics. Based on students' perspectives, three didactic reduction methods are used in the development of teaching materials: 1) historical development levels, 2) omission, and 3) the use of explanatory images. The content validity test results show a CVR value of +1, indicating very high content validity. The assessments of language, presentation, and graphical elements score 91.84%, indicating that the developed teaching materials are highly feasible. The Fry readability test shows that the readability of these teaching materials is appropriate for 10th, 11th, and 12th-grade students. Students' responses to the developed teaching materials are predominantly positive regarding the relevance of the material and context, appearance, and ease of understanding. The recommendations from this study suggest that contextual-based teaching materials should be further developed for other topics in physics education. Additionally, it is important for educational policymakers to consider integrating contextual teaching materials into the curriculum to enhance scientific literacy and the relevance of education to real life.

Keywords: teaching material, contextual, Physics, LED, MER