

**E-MODUL FISIKA BERBASIS TPACK PADA
MATERI GELOMBANG DI SMA**

Skripsi

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



WIDDA TASLIMAH ALFANI

1302618076

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








2025

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

E-MODUL BERBASIS TPACK PADA MATERI GELOMBANG DI SMA

Nama : Widda Taslimah Alfani

NIM : 1302618076

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:		
Dekan : <u>Dr. Hadi Nasbey, M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		13/02-2025
Wakil Penanggung Jawab:		
Pembantu Dekan I : <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		13/02-2025
Ketua Penguji : <u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si.</u> NIP. 195812121984031004		24/01-2025
Sekretaris : <u>Upik Rahma Fitri, M.Pd.</u> NIP. 198903302022032009		24/01-2025
Anggota:		
Pembimbing I : <u>Prof. Dr. Esmar Budi, M.T.</u> NIP. 197207281999031002		31/01-2025
Pembimbing II : <u>Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197107161998031002		24/01-2025
Penguji Ahli : <u>Dewi Mulyati, S.Pd., M.Si., M.Sc.</u> NIP. 199005142015042002		24/01-2025

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 15 Januari 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Nama : Widda Taslimah Alfani

No. Registrasi : 1302618076

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “**E-modul Fisika Berbasis TPACK pada Materi Gelombang di SMA**” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing dan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian.
2. Sumber informasi yang termuat dalam karya dikutip dari penulis lain telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka yang berada pada bagian akhir skripsi sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan bersedia menanggung segala akibat yang timbul sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku jika pernyataan yang saya buat tidak benar.

Jakarta, Januari 2025



Widda Taslimah Alfani
NIM. 1302618076

ABSTRAK

Widda Taslimah Alfani. “E-modul Fisika Berbasis TPACK pada Materi Gelombang di SMA”. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2025.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan memanfaatkan media pembelajaran e-modul fisika. Kesulitan dalam memahami materi gelombang dan tuntutan abad 21 menjadi dasar pemilihan pengembangan produk berupa e-modul fisika berbasis TPACK. Penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan E-modul Fisika Berbasis TPACK pada Materi Gelombang di SMA. E-modul fisika berbasis TPACK yang mengintegrasikan teknologi, pedagogi dan konten/materi pada setiap kegiatan belajarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa e-modul yang valid, sehingga dapat digunakan dalam mendukung proses pembelajaran fisika. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan Lee & Owens dengan empat tahapan yaitu tahap identifikasi tujuan pengembangan yang terdiri dari *need assessment* dan *front-end analysis*, tahap pengembangan yang terdiri dari tahap desain dan pengembangan, tahap implementasi, dan tahap evaluasi. Berdasarkan hasil penilaian kelayakan oleh para ahli diperoleh interpretasi skor sebesar 88% dari ahli media, 86,67% dari ahli materi, dan 86% dari ahli pembelajaran. Selanjutnya uji coba produk oleh pendidik diperoleh rata-rata sebesar 96,58% dan tanggapan oleh peserta didik sebesar 91,53%. Pengukuran pembelajaran peserta didik secara terbatas menggunakan pre-test dan post-test didapatkan hasil pada kategori sedang hingga tinggi. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis TPACK pada materi gelombang layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah.

Kata-kata kunci: E-modul, TPACK, Gelombang

ABSTRACT

Widda Taslimah Alfani. *“TPACK-Based Physics E-module on Wave Material in High School”*. Bachelor Thesis. Jakarta: Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. 2025.

The increasingly rapid development of technology can be utilized in the learning process, one of which is by utilizing physics e-module learning media. Difficulties in understanding wave material and the demands of the 21st century are the basis for choosing product development in the form of TPACK-based physics e-modules. This study focuses on developing TPACK-Based Physics E-modules on Wave Material in High School. TPACK-based physics e-modules have three main components, namely technology, pedagogy and content/materials in each learning activity. This study aims to produce learning media in the form of valid e-modules, so that they can be used to support the physics learning process. The research method used is the research and development method or Research and Development (R&D) with the Lee & Owens development model with four stages, namely the development goal identification stage which consists of needs assessment and front-end analysis, the development stage consisting of the design and development stage, the implementation stage, and the evaluation stage. Based on the results of the assessment by experts, the score interpretation was obtained at 86.67% from material experts, 88% from media experts, and 86% from learning experts. Furthermore, the product assessment by educators obtained an average of 96.58% and the response by students was 91.53%. Limited measurement of student learning using pre-test and post-test obtained results in the medium to high category. Based on this study, it can be concluded that the TPACK-based e-module on wave material is valid for use as a physics learning media in schools.

Keywords: E-module, TPACK, Waves

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “E-modul Fisika Berbasis TPACK pada Materi Gelombang di SMA” dengan baik dan lancar.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Penulis mengucapkan terima kasih untuk berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Esmar Budi, M.T. dan Fauzi Bakri, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dan mengarahkan saya dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Seluruh Dosen Fisika dan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu selama masa kuliah.
3. SMA Negeri 75 Jakarta yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian terhadap siswa-siswinya.
4. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berguna pada bidang Pendidikan. Akhir kata, penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Diharapkan juga, saran serta masukan dari berbagai pihak agar penyusunan skripsi ini menjadi lebih baik.

Jakarta, Januari 2025

Widda Taslimah Alfani
NIM. 1302618076

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi yaitu kepada:

1. Abah dan Ibu tercinta yaitu Abah Hambali Ghozali dan Ibu Mulyani yang senantiasa memberikan do'a, motivasi, dukungan moral maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
2. Adik-adik tercinta yaitu Hania, Yumna, Hayyan, Nain yang telah memberikan dukungan semangat kepada penulis dan selalu menemani penulis selama penyelesaian skripsi ini.
3. Keluarga besar, khususnya Mang Hery, Bi Delly, Bi Yuni, Wa Ipah, Bude Nur, Wa Agus, Wa Icha, dan Wa Atik (Allahu Yarham) yang selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
4. Bu Yuli guru fisika SMAN 75 Jakarta yang telah membantu penulis selama masa penelitian di sekolah.
5. Teman-teman Pendidikan Fisika B 2018, khususnya Jeje, Ghina dan Widya yang telah berjuang bersama selama masa perkuliahan.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORITIK	5
A. Penelitian dan Pengembangan Pendidikan.....	5
B. Konsep Model yang dikembangkan.....	8
C. Penelitian yang Relevan.....	33
D. Kerangka Berpikir.....	34
E. Rancangan Model.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
A. Tujuan Penelitian	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian	37
C. Karakteristik Media yang Dikembangkan	37
D. Metode dan Model Penelitian	37
E. Langkah-Langkah Pengembangan Media.....	38
F. Desain Pengembangan Media	45

G. Instrumen Penelitian.....	46
H. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Hasil Produk Pengembangan	54
B. Deskripsi Hasil Uji Kelayakan Produk	68
C. Deskripsi Hasil Uji Coba Produk.....	74
D. Deskripsi Hasil Implementasi Produk.....	77
E. Pembahasan Hasil Penelitian	78
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	83
A. Kesimpulan	83
B. Implikasi.....	83
C. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN.....	90
RIWAYAT HIDUP	138



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komponen Pada E-modul yang dikembangkan	13
Tabel 2.2 Perbandingan Implementasi TPACK pada Beberapa Media	19
Tabel 2.3 Cepat Rambat Bunyi dalam Berbagai Medium.....	26
Tabel 2.4 Gelombang Stasioner pada Gelombang Bunyi	28
Tabel 2.5 Sifat-Sifat Gelombang Cahaya	31
Tabel 3.1 Capaian Pembelajaran Kurikulum Merdeka	40
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Media	46
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Materi	47
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Pembelajaran	48
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Guru	49
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Peserta Didik.....	50
Tabel 3.7 Interpretasi Kelayakan Produk	52
Tabel 3.8 Interpretasi Skala Likert	53
Tabel 3.9 Interpretasi Uji Coba Produk.....	53
Tabel 4.1 Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media	68
Tabel 4.2 Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi.....	69
Tabel 4.3 Perbaikan Produk dari Ahli Materi	70
Tabel 4.4 Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Pembelajaran	72
Tabel 4.5 Perbaikan Produk dari Ahli Pembelajaran pada Bagian Menganalisis.....	73
Tabel 4.6 Perbaikan Produk dari Ahli Pembelajaran pada Bagian Mengkomunikasikan	74
Tabel 4.7 Hasil Uji Coba Produk oleh Guru Fisika	74
Tabel 4.8 Perbaikan Produk dari Guru Fisika	75
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Produk oleh Peserta Didik.....	76
Tabel 4.10 Hasil Persentase Pre-Test Kemampuan Kognitif Peserta Didik ...	77
Tabel 4.11 Hasil Persentase Post-Test Kemampuan Kognitif Peserta Didik ...	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema TPACK	15
Gambar 2.2 Peta Konsep Materi Gelombang	21
Gambar 2.3 Gelombang Transversal	22
Gambar 2.4 Gelombang Longitudinal	22
Gambar 2.5 Gelombang Berjalan	23
Gambar 2.6 Gelombang Stasioner	23
Gambar 2.7 Gelombang Stasioner Ujung Tetap	23
Gambar 2.8 Gelombang Stasioner Ujung Bebas	24
Gambar 2.9 Percobaan Melde	25
Gambar 2.10 Efek Doppler	27
Gambar 2.11 Resonansi antara Teropmet dengan Gelas	27
Gambar 2.12 Pembiasan Bunyi pada Siang dan Malam Hari	29
Gambar 2.13 Interferensi Dua Speaker yang Identik	29
Gambar 2.14 Kerangka Berpikir	35
Gambar 2.15 Rancangan Model E-modul Berbasis TPACK pada Materi Gelombang SMA	36
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian dan Pengembangan Model Lee & Owens	38
Gambar 3.2 Desain Pengembangan Media	45
Gambar 4.1 Cover E-modul yang dikembangkan	55
Gambar 4.2 Tampilan Kata Pengantar pada E-modul yang dikembangkan	55
Gambar 4.3 Tampilan Daftar Isi pada E-modul yang dikembangkan ...	56
Gambar 4.4 Tampilan Petunjuk Penggunaan E-modul yang dikembangkan	57
Gambar 4.5 Tampilan Peta Konsep pada E-modul yang dikembangkan	57
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Tentang E-modul	58
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Capaian Pembelajaran	58
Gambar 4.8 Tampilan Judul Unit E-modul yang dikembangkan	59

Gambar 4.9 Tampilan Pendahuluan pada E-modul yang dikembangkan	60
Gambar 4.10 Tampilan Web Pengumpulan Pertanyaan Pemantik.....	60
Gambar 4.11 Tampilan Web untuk Peserta Didik Bertanya	60
Gambar 4.12 Tampilan Video Polarisasi Cahaya	61
Gambar 4.13 Tampilan Virtual PhET	61
Gambar 4.14 Langkah-langkah keterampilan proses sains pada e-modul (a) mengamati, (b) bertanya, (c) penyelidikan, (d) menganalisis, (e) mengevaluasi, (f) mengkomunikasikan.....	62
Gambar 4.15 Konten disajikan secara (a) kontekstual dan multi- representasi dengan gambar dan animasi, (b) multi- representasi dengan tabel/data, (c) multi representasi dengan grafik.....	63
Gambar 4.16 Tampilan Video USG Doppler	63
Gambar 4.17 Tampilan Animasi Besaran Gelombang	63
Gambar 4.18 Tampilan Cek Pemahaman.....	64
Gambar 4.19 Tampilan Kolom “ <i>Lets Think</i> ” pada Gelombang Bunyi.....	64
Gambar 4.20 Tampilan Kolom “ <i>Lets Think</i> ” pada Jenis-jenis Gelombang ..	64
Gambar 4.21 Tampilan Kolom Pertanyaan yang Terintegrasi dengan <i>Web Fyrex</i>	65
Gambar 4.22 Tampilan Kolom Mengkomunikasikan yang Terintegrasi dengan Google Form.....	65
Gambar 4.23 Contoh Soal pada E-modul yang dikembangkan.....	66
Gambar 4.24 Rangkuman Materi pada E-modul yang dikembangkan ..	66
Gambar 4.25 Soal Evaluasi pada E-modul yang dikembangkan.....	67
Gambar 4.26 Daftar Pustaka pada E-modul yang dikembangkan.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tautan Emodul TPACK yang dikembangkan	90
Lampiran 2. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	91
Lampiran 3. Hasil Front-End Analisis	93
Lampiran 4. <i>Storyboard</i> Pengembangan E-modul.....	94
Lampiran 5. <i>Storyboard</i> TPACK pada E-modul.....	97
Lampiran 6. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media	104
Lampiran 7. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media	106
Lampiran 8. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	107
Lampiran 9. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	109
Lampiran 10. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Pembelajaran.....	110
Lampiran 11. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Pembelajaran	113
Lampiran 12. Hasil Uji Coba Produk oleh Guru Fisika.....	114
Lampiran 13. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Produk oleh Guru Fisika ...	118
Lampiran 14. Hasil Uji Coba Produk oleh Peserta Didik	120
Lampiran 15. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Produk oleh Peserta Didik	122
Lampiran 16. Kisi-kisi Tes Kemampuan Kognitif Siswa	123
Lampiran 17. Rekapitulasi Hasil Pre-test Kemampuan Kognitif Siswa.....	126
Lampiran 18. Rekapitulasi Hasil Post-test Kemampuan Kognitif Siswa.....	128
Lampiran 19. Daftar Hadir Peserta Didik	130
Lampiran 20. Surat Permohonan Validasi	132
Lampiran 20. Surat Izin Observasi.....	135
Lampiran 21. Surat Balasan Sekolah	136
Lampiran 22. Dokumentasi	137



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
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 : Widda Taslimah Alfani
NIM : 1302618076
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika
Alamat email : widdataslimah@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 :

E-Modul Berbasis TPACK pada Materi Gelombang

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, 17 Februari 2025

Penulis

(Widda Taslimah - A .)
nama dan tanda tangan