

**PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL BERBASIS
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DENGAN MODEL
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

Skripsi

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



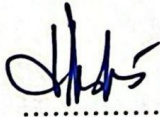
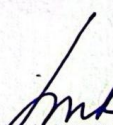
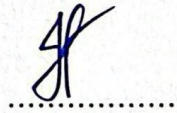
**Okan Fadilah
1302622018**

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

2026

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI
PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL BERBASIS PENDEKATAN DEEP
LEARNING DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL)
PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

Nama: Okan Fadilah
NIM: 1302622018

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab:		
Dekan : Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		10 / 8 2026
Wakil Penanggung Jawab:		
Wakil Dekan I : Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		10 / 7 2026
Ketua Penguji : Dr. Firmanul Catur Wibowo, S.Pd., M.Pd. NIP. 198704262019031009		31 / 7 2026
Sekretaris : Upik Rahma Fitri, M.Pd. NIP. 198903302022032009		30 / 7 2026
Anggota:		
Pembimbing I : Prof. Dr. I Made Astra, M.Si. NIP. 19581212 1984031004		30 / 7 2026
Pembimbing II : Dr. Hadi Nasbey, M.Si NIP. 197909162005011001		30 / 7 2026
Penguji Ahli : Vina Bkti Utami, S.Si., M.Pd NIP. 199504162024062001		30 / 7 2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 22 Juli 2026

LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS

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

Nama : Okan Fadilah

Nonor Induk Mahasiswa : 1302622018

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Digital Berbasis Pendekatan *Deep Learning* Dengan Model *Problem Based Learning (PBL)* Pada Materi Gelombang Bunyi” adalah:

1. Disusun dan diselesaikan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta serta merupakan karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa sebagian atau seluruh isi skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri atau terdapat pelanggaran terhadap etika akademik, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 22 Juli 2026



Okan Fadilah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Okan Fadilah
NIM : 1302622018
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Pendidikan Fisika
Alamat email : okaanfadilah@gmail.com

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

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

yang berjudul :

**PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL BERBASIS PENDEKATAN DEEP
LEARNING DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA
MATERI GELOMBANG BUNYI**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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 izin 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, 10 Agustus 2026

Penulis

Okan Fadilah

ABSTRAK

OKAN FADILAH. Pengembangan Modul Digital Berbasis Pendekatan *Deep Learning* Dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Gelombang Bunyi. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta 2026.

Pembelajaran fisika pada materi Gelombang Bunyi masih menghadapi kendala karena muird cenderung menghafal rumus tanpa memahami keterkaitan konsep dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya bahan ajar digital yang mampu mendorong keterlibatan aktif, pemahaman konseptual, serta kemampuan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul digital berbasis pendekatan *Deep Learning* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Gelombang Bunyi untuk murid kelas XI SMA serta mengetahui tingkat kelayakannya sebagai bahan ajar. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang dibatasi hingga tahap pengembangan. Modul yang dikembangkan memuat komponen pembelajaran terintegrasi, meliputi petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, alur tujuan pembelajaran, profil modul, matriks pendekatan *Deep Learning* dengan model PBL, peta konsep, kegiatan pembelajaran, materi Gelombang Bunyi, contoh soal, lembar kerja murid, evaluasi formatif, refleksi, rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka. Kelayakan modul dinilai melalui validasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran, serta uji penggunaan oleh guru fisika dan murid pada perorangan maupun kelompok kecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul memperoleh kategori "Sangat Layak" dari para validator, sedangkan hasil uji penggunaan oleh guru dan murid memperoleh kategori "Sangat Baik". Dengan demikian, modul digital berbasis pendekatan *Deep Learning* dengan model *Problem Based Learning* pada materi Gelombang Bunyi dinyatakan layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri untuk mendukung pembelajaran fisika di sekolah.

Kata kunci: Modul digital; *Deep Learning*; *Problem Based Learning* (PBL); Gelombang Bunyi; Fisika.

ABSTRACT

OKAN FADILAH. Development of a Digital Module Based on Deep Learning Approach Using Problem Based Learning (PBL) Model on Sound Wave Material. Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta 2026.

Physics learning on sound waves continues to face challenges because students tend to memorise formulas without understanding the relationship between concepts and phenomena encountered in everyday life. This condition indicates the need for digital teaching materials that can promote active engagement, conceptual understanding, and problem-solving skills. This study aimed to develop a digital module based on the *Deep Learning* approach and the *Problem Based Learning* (PBL) model for sound waves for Year 11 senior high school students and to determine its feasibility as a teaching material. The study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model which is limited to the development stage. The developed module contains integrated learning components, including instructions for use, learning outcomes, a learning objective sequence, a module profile, the integration of the *Deep Learning* approach with the PBL model, a concept map, learning activities, sound-wave materials, worked examples, student worksheets, formative assessments, reflections, summaries, a glossary, and references. The module's feasibility is assessed through validation by media experts, material experts, and learning experts, as well as testing by physics teachers and students, both individually and in small groups. The results showed that the module was rated as “Highly Feasible” by the validators, while the user trials involving the teacher and students yielded a “Very Good” rating. Therefore, the digital module based on the *Deep Learning* approach and the *Problem Based Learning* model for sound waves was considered feasible for use as an independent learning resource to support physics learning at school.

Keywords: Digital module; *Deep Learning*; *Problem-Based Learning (PBL)*; Sound Waves; Physics.

KATA PENGANTAR

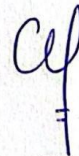
Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, serta karunianya sehingga proposal skripsi ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Proposal Skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Digital Berbasis Pendekatan *Deep Learning* Dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Gelombang Bunyi” disusun sebagai langkah awal guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta bimbingan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dwi Susanti, M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Prof. I Made Astra, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Berbagai pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung hingga tercapainya penyusunan proposal skripsi.

Penulis menyadari proposal ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, segala bentuk koreksi dan rekomendasi sangat diharapkan sebagai bekal untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya.

Jakarta, 22 Juli 2026



Okan Fadilah

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

(Q.S Al-Mujadilah: 11)

Dengan mengucapkan syukur *Alhamdulillah* ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan kemudahan yang telah diberikan, penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini setelah melalui proses yang penuh perjuangan, doa, dan harapan. Skripsi ini bukan hanya hasil dari usaha penulis, tetapi juga buah dari doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat dari orang-orang yang senantiasa hadir serta menguatkan dalam setiap langkah. Dengan penuh rasa syukur dan ketulusan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Cinta pertama dan panutan penulis, Abi dan Mama. Terima kasih yang tiada terhingga penulis persembahkan kepada Abi dan Mama atas segala doa, pengorbanan, kasih sayang, dan ketulusan yang tidak pernah putus. Meskipun Abi dan Mama tidak sempat merasakan bangku perkuliahan, namun Abi dan Mama selalu berusaha memberikan yang terbaik hingga anakmu ini dapat menempuh dan menyelesaikan pendidikan di bangku perkuliahan. Setiap doa dan dukungan kalian menjadi kekuatan terbesar bagi penulis dalam melewati proses ini. Gelar sarjana ini penulis persembahkan untuk Abi dan Mama.
2. Saudari penulis yang tidak kalah penting kehadirannya, adik A-F-U. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Meskipun sering menjadi “musuh terbesar” dalam hal-hal kecil sehari-hari, di balik itu semua, kehadiranmu menjadi salah satu alasan bagi penulis untuk terus berjuang dan menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin menjadi kakak yang mampu menjaga, membimbing, dan memberikan teladan yang baik, sebagai bentuk tanggung jawab dan kasih sayang penulis kepadamu.
3. Keluarga Besar Nenek Rohimi, khususnya seluruh Uwa yang selalu hadir kebersamaan penulis dengan doa, dukungan, nasihat, serta perhatian yang

begitu tulus. Terima kasih telah menjadi tempat pulang yang selalu menguatkan dan mengingatkan penulis untuk terus berusaha serta tidak mudah menyerah. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada seluruh keluarga.

4. Keluarga Besar Mbah Jono, khususnya seluruh Pakde dan Bude yang senantiasa memberikan doa, dukungan, nasihat, serta semangat kepada penulis selama menempuh pendidikan. Terima kasih atas setiap perhatian, motivasi, dan kasih sayang yang selalu diberikan sehingga menjadi penyemangat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada seluruh keluarga Pakde dan Budeh.
5. Kepada keluarga, sahabat, dan teman-teman selama masa perkuliahan. khususnya Grup Sayang Semua, Lab's Gang, First Recommendation, Keluarga Duta FMIPA, Kabinet Spektrum, Kabinet Gelombang Integritas, Kabem se-FMIPA 24, Pendfis 22, Ber-3, serta teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, motivasi, doa, serta setiap cerita yang telah kita lalui bersama. Kalian telah menjadi tempat penulis belajar, bertumbuh, dan berproses hingga menjadi pribadi yang lebih baik. Semoga tali silaturahmi ini senantiasa terjaga dan Semoga kita semua dimudahkan dalam setiap langkah menuju kesuksesan
6. Untuk diri penulis sendiri. Terima kasih karena terus berjuang dan berusaha menjadi pribadi yang lebih baik. Terima kasih telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan setiap proses yang telah dimulai, meskipun perjalanan ini tidak selalu mudah. Semoga ilmu yang telah penulis peroleh dapat menjadi ilmu yang bermanfaat dan membawa kebaikan bagi banyak orang. Semoga penulis senantiasa diberikan kerendahan hati, karena pencapaian ini bukanlah akhir, melainkan awal dari perjalanan panjang untuk terus belajar, berkembang, dan meraih cita-cita, hingga penulis dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang Magister (S2) dan Doktor (S3). *Aamiin ya Rabbal 'alamin*

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Konsep Pengembangan Model	9
1. Penelitian dan Pengembangan	9
2. Model Pengembangan ADDIE	10
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	14
1. Modul Pembelajaran	14
2. Pembelajaran Mendalam (<i>Deep Learning</i>).....	18
3. <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	27
4. Materi Gelombang Bunyi	30
C. Penelitian Relevan	49
D. Rancangan Model	55
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	58
A. Tujuan Penelitian	58
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	58
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan	58
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	59

E. Langkah-langkah Penelitian	60
F. Teknik Pengumpulan Data	69
G. Kisi-kisi Instrumen Penilaian	71
H. Teknik Mengolah dan Menganalisis Data.....	83
1. Uji Kelayakan	83
2. Respon Guru dan Uji Coba Murid	83
I. Revisi Model	84
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	85
A. Hasil Pengembangan Model.....	85
B. Hasil Analisis Kebutuhan.....	86
1. Model Draft 1	89
2. Model Draft 2.....	95
3. Model Draft 3.....	97
4. Model Draft 4.....	99
5. Model Draft 5.....	101
6. Model Final.....	102
C. Hasil Uji Kelayakan dan Uji Coba	110
1. Hasil Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	110
2. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media.....	114
3. Hasil Uji Kelayakan Materi	120
4. Hasil Uji Coba Penggunaan Guru Fisika	126
5. Hasil Uji Coba Murid.....	132
D. Pembahasan	135
BAB V PENUTUP.....	143
A. Kesimpulan.....	143
B. Implikasi.....	143
C. Saran.....	143
DAFTAR PUSTAKA	144
LAMPIRAN.....	155
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	174

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tuntutan CP dan ATP Kurikulum Merdeka	31
Tabel 2.2 Cepat rambat bunyi pada beberapa medium.....	33
Tabel 2.3 Hasil Penelitian Relevan.....	49
Tabel 2.4 Rancangan Model	56
Tabel 3.1 <i>Stosyboard</i>	62
Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan data.....	69
Tabel 3.3 Uji Kelayakan Ahli Materi.....	71
Tabel 3.4 Uji Kelayakan Ahli Media	74
Tabel 3.5 Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	77
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk Untuk Guru	79
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk Untuk Murid	81
Tabel 3.8 Interpretasi Penilaian Kelayakan Ahli	83
Tabel 3.9 Interpretasi Nilai Kelayakan Guru dan Murid	83
Tabel 4.2 Hasil Model Draf 1	89
Tabel 4.3 Hasil Model Draf 2	95
Tabel 4.4 Hasil Model Draft 3	98
Tabel 4.5 Hasil Model Draft 4	100
Tabel 4.6 Hasil Model Final	103
Tabel 4.7 Hasil Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	111
Tabel 4.8 Hasil Uji Kelayakan Ahli Media.....	114
Tabel 4.9 Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	121
Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Pengguna Guru Fisika.....	127
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba Pengguna Murid Perorangan.....	132
Tabel 4.12 Hasil Uji Coba Pengguna Murid Kelompok Kecil	134

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Media Digital yang Membantu Pembelajaran Fisika	5
Gambar 1.2 Ketertarikan terhadap Bahan Ajar Cetak	6
Gambar 1.3 Kebutuhan Murid terhadap Bahan Ajar Digital.....	6
Gambar 2.1 Tahapan Model ADDIE	11
Gambar 2.2 Visualisasi Negara membahas Deep Learning.....	20
Gambar 2.3 Framework Pembelajaran Mendalam	21
Gambar 2.4 Peta Konsep Materi Gelombang Bunyi	31
Gambar 2.5 Nada dasar dawai	36
Gambar 2.6 Nada Atas Pertama Dawai	37
Gambar 2.7 Nada Atas Kedua Dawai	37
Gambar 2.8 Nada Dasar Pipa Organa Terbuka	39
Gambar 2.9 Nada Atas Pertama Pipa Organa Terbuka	39
Gambar 2.10 Nada Atas Kedua Pipa Organa Terbuka.....	40
Gambar 2.11 Nada Dasar Pipa Organa Tertutup.....	41
Gambar 2.12 Nada Atas Pertama Pipa Organa Tertutup	41
Gambar 2.13 Nada Atas Kedua Pipa Organa Tertutup	42
Gambar 2.14 Tanda untuk Efek Doppler	44
Gambar 2.15 Kerangka Berpikir	54
Gambar 3. 1 Alur Penelitian Pengembangan Modul Digital	60
Gambar 4. 1 Media Digital yang Membantu Pembelajaran Fisika	86
Gambar 4. 2 Ketertarikan terhadap Bahan Ajar Cetak	87
Gambar 4. 3 Kebutuhan Murid terhadap Bahan Ajar Digital.....	88
Gambar 4. 4 Pelaksanaan Uji Coba Perorangan.....	140
Gambar 4. 5 (a) dan (b) Pelaksanaan Uji Coba Kelompok Kecil.....	141

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan Murid.....	155
Lampiran 2. Surat Permohonan Uji Kelayakan Ahli Materi	156
Lampiran 3. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	157
Lampiran 4. Surat Permohonan Uji Kelayakan Ahli Media	160
Lampiran 5. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media.....	161
Lampiran 6. Surat Permohonan Uji Kelayakan Ahli Pembelajaran	164
Lampiran 7. Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Pembelajaran	165
Lampiran 8. Hasil uji Coba Penggunaan oleh Guru.....	167
Lampiran 9. Hasil Uji Coba Penggunaan oleh Murid	169
Lampiran 10. Produk Modul Digital Fisika	170
Lampiran 11. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	171
Lampiran 12. Surat Keterangan Penelitian di Sekolah.....	172
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian	173

