

**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBANTUAN *GOOGLE SITES*
BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK
MEMFASILITASI LITERASI SAINS PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian syarat
memperoleh derajat Sarjana S-1



Oleh:
Amin Al Akbar
20104050035

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3412/Un.02/DT/PP.00.9/12/2024

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-LKPD BERBANTUAN GOOGLE SITES BERBASIS PROJECT
BASED LEARNING UNTUK MEMFASILITASI LITERASI SAINS PADA MATERI
GELOMBANG BUNYI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AMIN AL AKBAR
Nomor Induk Mahasiswa : 20104050035
Telah diujikan pada : Kamis, 31 Oktober 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Puspo Rohmi, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 67627e744386f



Penguji I
Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 6763e7e180c56



Penguji II
Himawan Putranta, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6750c9015c7de



Yogyakarta, 31 Oktober 2024
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6764e75470844

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amin Al Akbar
Tempat, Tanggal Lahir : Serui, 10 Desember 2001
NIM : 20104050035
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Alamat : Jl. Sidomulyo RT 05 RW 01, Babadan, Babadan,
Ponorogo, Jawa Timur

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagaimana syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "pengembangan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi" merupakan hasil karya tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang saya kutip dari hasil karya orang lain sebagai acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika dalam penelitian ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagai semestinya.

Yogyakarta, 24 Oktober 2024

Yang Menyatakan


MEYERAI TEMPEL
4B3ALX384102171

Amin Al Akbar

NIM. 20104050035

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI



UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

FM-UINSK-BM-0504/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Permohonan Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : Satu Bendel Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan
Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, dan memberi petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : AMIN AL AKBAR

NIM : 20104050035

Judul Skripsi : Pengembangan E-LKPD Berbantuan *Google Sites* Berbasis
Project Based Learning Untuk Memfasilitasi Literasi Sains Pada
Materi Gelombang Bunyi

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatian kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 24 Oktober 2024
Pembimbing

(Puspo Rahmi, M. Pd.)
NIP. 199003032019032020

HALAMAN MOTTO

“Itami o kanjiro!, itami o kangaero!, itami o uketore!, itami o shire!, itami o shiranu mono ni, honton ho heiwa wakaran!. Koko yori sekai ni itami o! Shinra tensei!”

“Rasakanlah kepedihan!, pikirkanlah kepedihan!, terimalah kepedihan!, ketahuilah kepedihan!, orang tidak tahu kepedihan tidak akan mengerti kedamaian yang sebenarnya. Dari sini dunia harus menerima kepedihan!”

(Pain Akatsuki)

“Hidup memang tidak adil, jadi biasakan dirimu ya”

(Partick Star)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil Aalamin, puji syukur kepada Allah SWT. Terima kasih atas karunia-Mu yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha selama ini. Terima kasih atas kerja kerasnya. Mari tetap berdoa, berusaha, serta jangan menyerah untuk kedepannya.

Halaman persembahan ini juga ditunjukkan sebagai ungkapan terima kasih kepada keluarga saya yang telah mendoakan dan memberikan dukungan penuh selama perjuangan menempuh pendidikan.

Terima kasih banyak untuk semuanya yang sudah terlibat dan mendukung dalam perjuangan menyelesaikan tugas akhir ini.



HALAMAN INTEGRASI INTERKONEKSI KEILMUAN

Gelombang bunyi adalah sebuah gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam suatu medium berupa gas, cair atau padat. Gelombang ini memiliki partikel yang bergerak searah dengan arah rambat dari gelombang tersebut. Laju gelombang bunyi dipengaruhi oleh medium yang dilaluinya yang mengartikan bahwa beda medium antara gas, cair atau padat akan berbeda laju gelombang bunyi. Kompresibilitas dan kerapatan medium menjadi faktor yang mempengaruhi pada kelajuan gelombang bunyi. Bunyi merupakan jenis gelombang yang dapat dirasakan oleh salah satu panca indra manusia yaitu telinga. Dalam surah Yasin, ayat 49, Allah SWT berfirman:

مَا يَنْظُرُونَ إِلَّا صَيْحَةً وَاحِدَةً تَأْخُذُهُمْ وَهُمْ يَخِصِّمُونَ

Artinya: “mereka tidak menunggu melainkan satu teriakan (bunyi) saja yang akan membinasakan mereka ketika mereka sedang bertengkar”. (Q.S. Yasin : 49)

Ayat di atas menurut banyak ulama mengartikan peniupan sangkakala kedua, bahwa mengisyaratkan dimana yang hidup ketika saat itu akan langsung binasa bergelimpangan. Maka dalam hal tersebut mengartikan bahwa bunyi dalam ilmu fisika sudah terintegrasi Islam sejak dahulu.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, segala puji dan syukur diucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, karunia, dan nikmat kesehatan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat terselesaikan skripsi ini. Sholawat teriring salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi agung Muhammad SAW yang telah membawa Islam dari zaman kebodohan hingga zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi yang berjudul “Pengembangan E-LKPD Berbantuan *Google Sites* Berbasis *Project Based Learning* Untuk Memfasilitasi Literasi Sains Pada Materi Gelombang Bunyi” ini dibuat untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S-1) di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Selama proses penyusunan skripsi ini tak luput bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya dan keluarga besar, Bapak Marsanto, S.E., Ibu Siti Rohmah, S.Pd., Kakak Yusuf Muhammad Wibisono, S.T. dan kakak Muhammad Zaki Ramadhani, S.Pd., yang telah memberikan semangat, dukungan, dan do'a kepada penulis selama penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Iva Nandya A, M.Ed selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Puspo Rahmi, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta serta sebagai Dosen Pendamping Skripsi yang selalu memberikan arahan, bimbingan, dan ilmunya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si dan bapak Himawan Putranta, M.Pd., selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan saran dan masukan secara komprehensif terhadap skripsi ini.

6. Ibu Nira Nur Wulandari, Drs. Nur Untoro, M.Si., M.Pd., bapak Himawan Putranta, M.Pd., bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd., dan bapak Norma Sidik Risdianto, Ph.D., selaku Validator dan Penilai Produk yang memberikan segala saran, masukan, serta arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Tujilah, S.Pd., dan bapak Iksan Taufik Hidayanto, S.Pd., selaku guru fisika MAN 2 Sleman yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis selama penelitian.
8. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu serta pengalamannya kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2020 yang sudah bekerja keras dan berusaha untuk memperoleh gelar sarjana ini.
10. Teman-teman baik penulis, Muhammad Ihsan Haikiki, Bayu Aji Amirullah, Ahmad An'am, Susanto Deni Abrian dan Bagus Abdurrahman, yang selalu kebersamai penulis selama perkuliahan serta selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
11. Semua pihak yang turut membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
12. Dan terakhir kepada diri saya sendiri, Amin Al Akbar yang telah berusaha keras dan berjuang untuk memperoleh gelar sarjana.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Semoga segala bentuk bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi amal kebaikan untuk semua pihak di atas dan mendapat balasan kebaikan pula dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih belum sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan kedepannya.

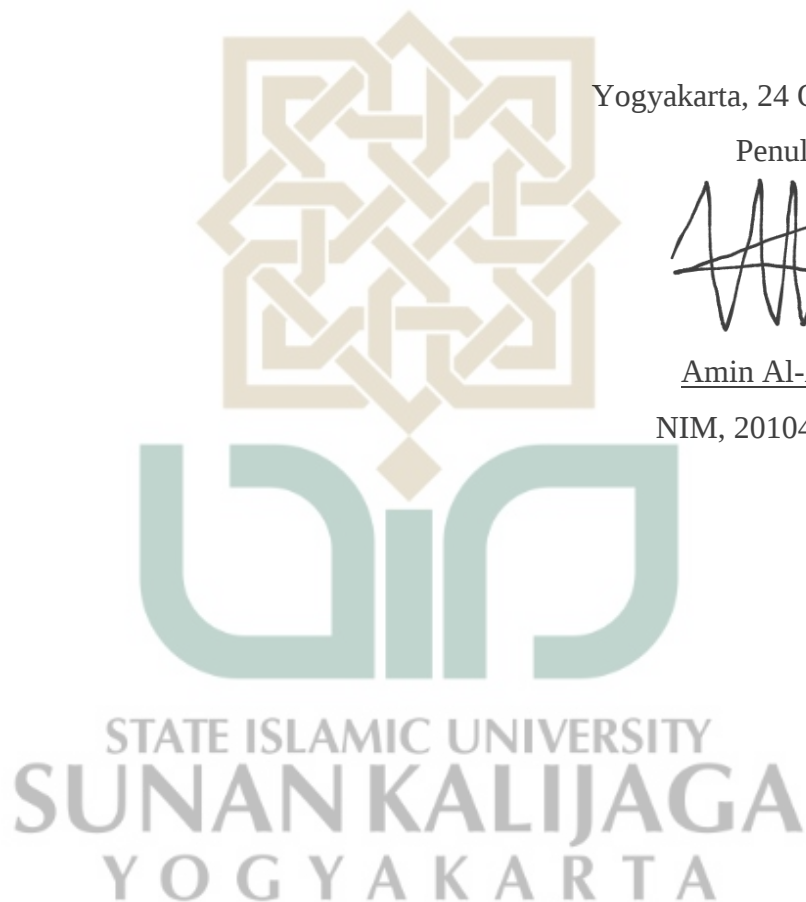
Yogyakarta, 24 Oktober 2024

Penulis



Amin Al-Akbar

NIM, 20104050035



**PENGEMBANGAN E-LKPD BERBANTUAN *GOOGLE SITES* BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING UNTUK MEMFASILITASI LITERASI
SAINS PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

AMIN AL AKBAR

20104050035

INTI SARI

Kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia memiliki kategori cukup rendah dengan rentang skor rata-rata dari tahun 2016 sampai 2022 sebesar 390. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengembangkan E-LKPD berbantuan *Google Sites* berbasis *project based learning* (PjBL) untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik, 2) mengetahui kelayakan E-LKPD berbantuan *Google Sites* berbasis PjBL untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik, dan 3) mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD berbantuan *Google Sites* berbasis PjBL untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis, design, development, implementation, evaluation*. Instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan produk pada penelitian ini yaitu lembar validasi instrumen, lembar validasi produk, lembar penilaian produk, dan lembar respon peserta didik. Pengambilan data respon peserta didik dilakukan pada pengujian uji terbatas dengan menggunakan skala Guttman.

Hasil validasi instrumen mendapatkan rata-rata skor 0,95 dengan kriteria sangat valid. Validasi produk ahli materi mendapatkan skor rata-rata 0,86 dengan kriteria sangat valid dan ahli media mendapatkan rata-rata skor 0,93 dengan kriteria sangat valid. Hasil penelitian ini menghasilkan produk berupa E-LKPD berbantuan *Google Sites* berbasis PjBL untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi. Kelayakan produk E-LKPD berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media mendapatkan kriteria sangat baik dengan skor rata-rata 3,9 dan 4,0 serta penilaian guru fisika mendapatkan kriteria baik dengan skor rata-rata 3,2. Respon peserta didik pada uji coba produk mendapatkan klasifikasi sikap setuju dengan skor rata-rata 0,8. Berdasarkan hasil di atas maka produk yang telah dikembangkan layak digunakan dalam membantu proses pembelajaran untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik pada materi gelombang bunyi.

Kata kunci: E-LKPD, gelombang bunyi, *google sites*, literasi sains, *project based learning*.

**DEVELOPMENT OF E-LKPD ASSISTED BY GOOGLE SITES BASED
ON PROJECT BASED LEARNING TO FACILITATE SCIENCE
LITERACY ON SOUND WAVES**

AMIN AL AKBAR

20104050035

ABSTRACT

The scientific literacy ability of Indonesian students is in a fairly low category with an average score range from 2016 to 2022 of 390. This study aims to 1) develop E-LKPD assisted by Google Sites based on project based learning (PjBL) to facilitate students' scientific literacy, 2) determine the feasibility of E-LKPD assisted by Google Sites based on PjBL to facilitate students' scientific literacy, and 3) determine students' responses to the use of E-LKPD assisted by Google Sites based on PjBL to facilitate scientific literacy on sound wave material.

This study is a Research and Development (R&D) study using the ADDIE model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, evaluation. The instruments used to assess the feasibility of the product in this study are instrument validation sheets, product validation sheets, product assessment sheets, and student response sheets. Data collection of student responses was carried out in limited test testing using the Guttman scale.

The results of the instrument validation obtained an average score of 0.95 with very valid criteria. The validation of the material expert product got an average score of 0.86 with very valid criteria and the media expert got an average score of 0.93 with very valid criteria. The results of this study produced a product in the form of E-LKPD assisted by Google Sites based on PjBL to facilitate scientific literacy on sound wave material. The feasibility of the E-LKPD product based on the assessment of material experts and media experts got very good criteria with an average score of 3.9 and 4.0 and the physics teacher's assessment got good criteria with an average score of 3.2. The response of students in the product trial got an agree attitude classification with an average score of 0.8. Based on the results above, the product that has been developed is feasible to be used in helping the learning process to facilitate students' scientific literacy on sound wave material.

Keywords: E-LKPD, google sites, project based learning, scientific literacy, sound waves,

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN INTEGRASI INTERKONEKSI KEILMUAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTI SARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
G. Manfaat Penelitian	7
H. Keterbatasan Pengembangan	8
I. Definisi Oprasional.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori.....	10
B. Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Berpikir	29
BAB III METODE PENELITIAN	32

A.	Model Pengembangan	32
B.	Prosedur Pengembangan	32
C.	Jenis Data dan Instrumen Pengumpulan Data.....	37
D.	Teknik Analisis Data	41
BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		48
A.	Hasil Penelitian	48
B.	Pembahasan	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		77
A.	Kesimpulan	77
B.	Keterbatasan Penelitian	77
C.	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Interpretasi Gelombang pada Jarak dan Waktu	19
Gambar 2. 2 Beda Fase Antara Dua Titik pada Sebuah Gelombang	21
Gambar 2. 3 Superposisi Gelombang Dua Sinyal	22
Gambar 2. 4 Bagan Kerangka Berpikir	31
Gambar 3. 1 Bagian Alur Penelitian Pengembangan	33
Gambar 4. 1 Tampilan Awal (Beranda) E-LKPD	53
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Materi	54
Gambar 4. 3 Tampilan Menu Kegiatan Peserta Didik	55
Gambar 4. 4 Tampilan Sampul Kegiatan Peserta Didik Berkelompok 1	56
Gambar 4. 5 Tampilan Sampul Kegiatan Peserta Didik Berkelompok 2	58
Gambar 4. 6 Tampilan Sampul Kegiatan Peserta Didik Berkelompok 3	60
Gambar 4. 7 Tampilan Sampul Kegiatan Evaluasi Peserta Didik	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aspek Literasi Sains pada PISA 2015.....	18
Tabel 2. 2 Data Cepat Rambat Bunyi pada Beberapa Medium	23
Tabel 2. 3 Taraf Intensitas Bunyi dan Sumbernya	28
Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Media.....	39
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi	39
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Penilaian Guru Fisika	40
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	41
Tabel 3. 5 Kriteria Skor Penilaian Instrumen.....	42
Tabel 3. 6 Interval V Aiken	42
Tabel 3. 7 Indikator Skor Validitas Produk	43
Tabel 3. 8 Interval V Aiken	44
Tabel 3. 9 Kriteria Skor Penilaian Produk Skala Likert	45
Tabel 3. 10 Kriteria Penilaian Produk.....	45
Tabel 3. 11 Ketentuan Skor Skala Guttman.....	46
Tabel 3. 12 Kriteria Skor Penilaian Skala Guttman	47
Tabel 4. 1 Kisi-kisi Lembar Validasi Instrumen	51
Tabel 4. 2 Kisi-kisi Lembar Validasi Produk Ahli Media.....	51
Tabel 4. 3 Kisi-kisi Lembar Validasi Produk Ahli Materi	51
Tabel 4. 4 Kisi-kisi Lembar penilaian Produk Ahli Media	51
Tabel 4. 5 Kisi-kisi Lembar penilaian Produk Ahli Materi	51
Tabel 4. 6 Kisi-kisi Lembar Penilaian Praktisi.....	51
Tabel 4. 7 Kisi-Kisi Lembar Respon Peserta Didik	52
Tabel 4. 8 Hasil Validasi Instrumen	64
Tabel 4. 9 Hasil Validasi Produk Ahli Media	65
Tabel 4. 10 Hasil Validasi Produk Ahli Materi.....	65
Tabel 4. 11 Hasil Penilaian Kelayakan Produk Ahli Media.....	67
Tabel 4. 12 Hasil Penilaian Kelayakan Produk Ahli Materi	67
Tabel 4. 13 Hasil Penilaian Kelayakan Produk Praktisi.....	68
Tabel 4. 14 Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Lembar Validasi Ahli Instrumen	86
Lampiran 1. 2 Lembar Validasi Produk Ahli Media	91
Lampiran 1. 3 Lembar Validasi Produk Ahli Materi	95
Lampiran 1. 4 Lembar Penilaian Ahli Media	100
Lampiran 1. 5 Lembar Penilaian Produk Ahli Materi	104
Lampiran 1. 6 Lembar Penilaian Produk Praktisi	108
Lampiran 1. 7 Lembar Respon Peserta Didik	113
Lampiran 1. 8 Hasil Analisa Data Validasi Oleh Ahli Media	116
Lampiran 1. 9 Hasil Analisa Data Validasi Oleh Ahli Materi	116
Lampiran 1. 10 Hasil Analisis Data Penilaian Oleh Ahli Media	117
Lampiran 1. 11 Hasil Analisis Data Penilaian Oleh Ahli Materi.....	117
Lampiran 1. 12 Hasil Analisis Data Penilaian Oleh Praktisi	118
Lampiran 1. 13 Hasil Analisis Respon Peserta Didik Pada Uji Coba.....	118
Lampiran 1. 14 Surat Izin Penelitian	119
Lampiran 1. 15 Dokumentasi Penelitian.....	120
Lampiran 1. 16 Curriculum Vitae	121



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada abad ke-21 ini peserta didik dipersiapkan untuk bersaing dan dituntut untuk menguasai berbagai keterampilan karena pesatnya perkembangan sains, teknologi, dan pendidikan di tingkat internasional (Wijaya et al., 2016). Keterampilan pada abad ke-21 yang telah diidentifikasi oleh WEF (*World Economic Forum*) (2016) berjumlah 16 yaitu literasi (*literacy*), berhitung (*numeracy*), literasi sains (*scientific literacy*), literasi TIK (*ICT literacy*), keuangan (*financial literacy*), literasi budaya dan kewarganegaraan (*cultural and civic literacy*), berpikir kritis (*critical thinking*), kreativitas (*creativity*), komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), rasa ingin tahu (*curiosity*), inisiatif (*initiative*), kegigihan (*persistence*), kemampuan beradaptasi (*adaptability*), kepemimpinan (*leadership*) dan kesadaran sosial (*social and culture awareness*). Kurikulum 2013 diciptakan untuk mempersiapkan peserta didik yang siap menghadapi tuntutan keterampilan pada abad ke-21.

Penerapan kurikulum 2013 memiliki tujuan yang korelasi dengan tujuan pembelajaran sains. Tujuan kurikulum 2013 adalah agar peserta didik mahir dalam melakukan kegiatan observasi, berpikir kritis, bertanya, dan menyampaikan pengetahuan mereka dari hasil pembelajaran (Ana & Warlizasusi, 2021). Tujuan pembelajaran sains yaitu untuk membantu peserta didik dalam memperoleh keterampilan literasi sains dan memahami sains sebagai proses yang terjadi di sekitar mereka dalam kehidupan sehari-hari (Toharudin et al, 2011). Literasi sains adalah keterampilan untuk memahami dan menyadari sains dan teknologi serta berpartisipasi dalam fenomena sains dan menjawab pertanyaan (OECD, 2017a).

Literasi sains dibedakan menjadi empat berdasarkan domain yang saling berkaitan, diantaranya yaitu (1) domain konteks yang terdiri dari personal, nasional dan global, (2) domain pengetahuan yang terdiri dari

pengetahuan alam teknologi, pemahaman penggunaan prosedur ilmiah, (3) domain kompetensi yang terdiri penjelasan fenomena ilmiah, evaluasi dan rancangan penyelidikan ilmiah, bukti dan interpretasi data ilmiah dan (4) domain sikap yang terdiri dari minat terhadap IPTEK dan kepedulian isu ilmiah (OECD, 2017a). Kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bahaya, dan kemajuan sains dan teknologi adalah domain konteks aplikasi sains. Pengetahuan konten, epistemik, dan prosedural membentuk domain pengetahuan. Menjelaskan peristiwa ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, dan menafsirkan informasi dan bukti ilmiah adalah tiga komponen yang membentuk domain kompetensi sains. Pengembangan ilmu sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan adalah domain sikap sains (OECD, 2017).

Pengukuran literasi sains dapat dilakukan dengan studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diadakan oleh OECD (*Organisation for Economic Cooperation And Development*) berlangsung sekali tiap 3 tahun. OECD adalah lembaga internasional yang mendukung kerja sama dan pertumbuhan ekonomi dan PISA merupakan suatu sarana yang dirancang dalam menilai kemampuan dan pengetahuan untuk peserta didik umur 15 tahun dalam membaca, matematika dan IPA. Indonesia mulai bergabung dan aktif di studi PISA pada tahun 2000 (Sutrisna, 2021).

Hasil penelitian PISA dari tahun 2006 hingga 2022 tentang kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia menunjukkan data dengan rerata skor 390 sedangkan ketuntasan PISA rerata skor sebesar 500 (OECD, 2023). Berdasarkan hasil data tersebut menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia memiliki kemampuan literasi sains yang cukup rendah karena skor rata-ratanya tidak memenuhi skor ketuntasan PISA. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia kurang mampu dalam memahami fenomena sains serta kurangnya kemampuan dalam mempraktikkan pengetahuan sains dalam kesehariannya (Sutrisna, 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Diana (2015) mengungkapkan bahwa skor rata-rata literasi sains peserta didik SMA masih termasuk kurang sekali dalam ranah kognitif dengan nilai persentase 52,6 %. Penelitian tersebut juga didukung oleh Yuliyanti & Rusilowati (2014) yang menyatakan bahwa muatan aspek literasi sains yang terkandung di buku ajar fisika belum seimbang. Bahan ajar sebagian besar berisi pengetahuan (penghafalan), tetapi sedikit aspek pendukung literasi sains, seperti penelitian, cara berpikir, dan keterkaitan sains dan teknologi (Ummah et al., 2018).

Penyebab kemampuan literasi sains peserta didik rendah dikarenakan faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal muncul dari diri peserta didik seperti kesehatan, pola pikir, kecerdasan, motivasi dan partisipasi. Faktor eksternal seperti keluarga, teman, guru, media, sarana dan prasarana media pembelajaran (Jufrida et al., 2019). Hal tersebut didukung penelitian oleh Ardianto dan Rubbini (2016) bahwa ada beberapa faktor yang berperan dalam tingkat literasi sains peserta didik di Indonesia, seperti manajemen sekolah, sumber daya manusia, dan kondisi infrastruktur sekolah. Kurnia et al (2014) juga menyatakan faktor-faktor penyebab peserta didik Indonesia memiliki kemampuan literasi sains yang rendah diantaranya tidak banyak pengetahuan sains yang dimiliki peserta didik di Indonesia, termasuk kurikulum dan sistem pendidikan, keputusan guru tentang metode dan model pengajaran, sarana dan prasarana belajar, dan bahan ajar.

Penentuan model pembelajaran yang tepat dengan model PjBL mampu meningkatkan konsentrasi, kemampuan literasi numerasi dan literasi sains (Aristawati, 2022). Hal tersebut dikarenakan pembelajaran berbasis PjBL dan pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang ideal untuk memenuhi tujuan pendidikan abad ke-21, karena melibatkan prinsip 4C yaitu *critical thinking*, *communication*, *collaboration* dan *creativity* (Zubaidah, 2020). Hal tersebut didukung dengan penelitian oleh Hardjo et al (2018) mengungkapkan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis *project based learning* dapat meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi energi. Maka, salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk

meningkatkan literasi sains peserta didik yaitu model pembelajaran berbasis *project based learning*.

Pembelajaran fisika harus mencakup semua aspek literasi sains. Penelitian yang telah dilakukan oleh Maslahatul *et al* (2018) mengungkapkan bahwa materi gelombang dianggap materi yang cukup sulit karena peserta didik hanya fokus mempelajari persamaan gelombang dan tidak paham manfaat gelombang dalam kehidupan sehari-hari dan peserta didik perlu bantuan berupa bahan ajar yang dapat memvisualisasikan materi dengan cepat dan tepat. Lembar kerja peserta didik digital dapat membantu dalam memvisualkan konsep fisika agar mudah dipahami dan dapat digunakan secara mandiri (Aries et al., 2022).

Prastowo (2019) dalam bukunya mengungkapkan bahwa LKPD dapat membantu peningkatan literasi sains dengan membantu proses kegiatan peserta didik secara individu maupun kelompok serta dapat membantu guru dan peserta didik mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, LKPD mendorong peserta didik untuk melakukan kegiatan nyata dengan objek atau masalah. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan LKPD dapat membantu meningkatkan literasi sains pada peserta didik seperti penelitian Nisa' dan Yonata (2020) bahwa LKPD dinilai efektif dalam meningkatkan literasi sains dengan rata-rata *n-gain* 0,8 kategori tinggi, selain itu penelitian yang dilakukan oleh Nur dan Hidayah (2018) mengungkapkan bahwa LKPD dinilai efektif dalam meningkatkan literasi sains dengan nilai *n-gain* sebesar 0,77 kategori tinggi.

Penggunaan internet di Indonesia tiap tahun mengalami kenaikan dibuktikan dengan data dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pengguna internet Indonesia pada tahun 2022-2023 mencapai 215,63 juta orang jumlah tersebut naik 2,67% dibandingkan periode lalu. Tingginya pengguna internet di Indonesia menyebabkan inovasi baru berupa penyajian LKPD yang diubah dalam bentuk media elektronik digital interaktif (E-LKPD) (Adillia dkk, 2017). E-LKPD sendiri lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan LKPD karena bahan ajar berbasis elektronik dapat dikaji secara

maksimal dengan berbagai pembaruan visualisasi serta pengaksesan yang dapat dilakukan dimana pun dan kapan pun (Tosun, 2012).

Google sites merupakan produk yang diciptakan oleh *google* sebagai alat pembantu membuat situs dan web secara pribadi atau kelompok. *Google sites* dapat diterapkan sebagai media belajar dalam jaringan serta dapat diakses oleh siapapun secara cepat dan membuat pengguna mendapatkan informasi secara cepat (Safitri et al., 2023). Penggunaan E-LKPD berbantuan *google sites* dapat membuat peserta didik mengakses E-LKPD dimana pun peserta didik berada dan kapan pun asalkan terdapat koneksi jaringan. Hal tersebut didukung dengan penelitian akuba et al (2023) bahwa LKPD berbantuan *google sites* pada materi getaran, gelombang dan bunyi menunjukkan persentase 83% dalam hal kepraktisan dan efektivitas dalam penggunaannya 71,1% dalam kategori sedang.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika di salah satu MAN di kabupaten Bantul menunjukkan bahwa bahan ajar E-LKPD yang berbantuan *google sites* pada materi gelombang bunyi belum menggunakannya, sebagian besar LKPD yang diberikan oleh guru ke peserta didik berupa cetak, sedangkan LKPD berbantuan elektronik masih sedikit digunakan. Hal tersebut yang membuat peserta didik kurang optimal dalam memvisualisasikan materi terlebih materi gelombang bunyi. Lebih lanjut, hasil observasi menunjukkan bahwa di sekolah memperbolehkan menggunakan *smartphone* dalam kegiatan pembelajaran dan peserta didik bebas mengakses *wi-fi* sekolah secara gratis.

Berdasarkan paparan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang masalah yang tertera, maka teridentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Tingkat literasi sains peserta didik Indonesia saat ini masih sangat rendah dengan skor 391,43 yang masih jauh dari nilai ketuntasan PISA sebesar 500.

2. Bahan ajar yang terdapat di sekolah sebagian besar berisikan penghafalan sedangkan aspek pendukung literasi sains masih kecil.
3. Penggunaan bahan ajar yang kurang optimal dalam memvisualisasikan materi.
4. Sarana bahan ajar yang kurang dalam memvisualkan materi yang membuat sebagian peserta didik mengalami kesulitan di materi gelombang.
5. Penggunaan model pembelajaran yang kurang dalam memfasilitasi literasi sains peserta didik pada materi gelombang.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka peneliti membatasi permasalahan tingkat literasi sains peserta didik indonesia cukup rendah pada aspek kompetensi. Oleh karena itu fokus penelitian ini adalah pengembangan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains aspek kompetensi pada materi gelombang bunyi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang masalah yang tertera maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil pengembangan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik?
2. Bagaimana kelayakan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* digunakan untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik pada materi gelombang bunyi?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik.
2. Mengetahui kelayakan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains peserta didik.

3. Mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini berupa lembar kerja peserta didik berbantuan elektronik berbasis *project based learning*, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang dikembangkan yaitu lembar kerja berbantuan elektronik berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi.
2. Disajikan kutipan materi menarik pada E-LKPD yang berkaitan dengan *project based learning* yang akan dilakukan peserta didik dengan tujuan menstimulus peserta didik dalam memahami materi gelombang bunyi.
3. E-LKPD berbasis proyek dilengkapi dengan teknologi *QR Code* yang diintegrasikan ke dalam website sehingga mampu diakses peserta didik secara *online* melalui laptop ataupun gawai.
4. Bagian-bagian yang terdapat pada E-LKPD berbasis *project based learning* ini yaitu :
 - a. Menu
 - b. Beranda (petunjuk penggunaan E-LKPD)
 - c. Materi (PPT, video dan artikel dasar teori gelombang bunyi)
 - d. LKPD (petunjuk pengerjaan dan lembar kerja peserta didik)
 - e. Evaluasi

G. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang diteliti, maka peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat untuk;

1. Bagi guru, sebagai alternatif pilihan sumber belajar mata pelajaran fisika yang menjadikan kegiatan belajar menjadi lebih bervariasi.
2. Bagi peserta didik, sebagai sumber belajar baru yang mudah dipahami dan mudah diakses serta sarana belajar yang baru.

3. Bagi peneliti, menambah pengetahuan tentang model pembelajaran *project based learning* dan keterampilan literasi sains serta menambah pengetahuan tentang prosedur pengembangan produk serta memberikan pengalaman dalam mengembangkan produk berupa E-LKPD.
4. Bagi sekolah, sebagai bahan ajar yang membantu peserta didik dalam memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi.
5. Bagi khalayak umum, sebagai referensi yang relevan sampai waktu mendatang.

H. Keterbatasan Pengembangan

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *research and develop* (R n D) yang menciptakan produk berupa E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* pada materi gelombang bunyi. Pengembangan penelitian ini menggunakan prosedur model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Penelitian ini dibatasi pada tahap *Implementation* pada uji coba terbatas.

I. Definisi Oprasional

1. E-LKPD merupakan lembaran berbantuan elektronik yang berisi kegiatan-kegiatan peserta didik yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Lembar kerja peserta didik dibagi dalam dua bagian, yaitu: pertama, lembar kegiatan yang berisi sarana untuk melatih, mengembangkan keterampilan, dan menemukan konsep dalam suatu materi. Kedua, lembar kegiatan peserta didik yang dirancang untuk membimbing peserta didik.
2. *Project based learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata, tugas-tugas, dan pembuatan produk yang nyata sebagai konteks bagi peserta didik untuk belajar bagaimana berpikir dan memecahkan masalah dan untuk memperoleh pengetahuan dasar serta konsep mata pelajaran.
3. Literasi sains merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami sains yang digunakan untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan memahami dan memaknai isu-isu terkait

sains yang diperlukan untuk mengambil keputusan berdasarkan bukti-bukti ilmiah.

4. *Google sites* merupakan salah satu produk yang diciptakan oleh *google* sebagai alat untuk membantu dalam membuat situs dan web secara mudah dan simpel. *Google sites* dapat dimanfaatkan sebagai tempat pembuatan informasi yang dapat diakses oleh semua orang yang membutuhkan secara cepat.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penelitian ini menghasilkan produk E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi. Pengembangan produk E-LKPD menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) namun dibatasi pada tahap *implementation*.
2. Penilaian produk dari ahli materi, ahli media dan praktisi terhadap produk E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang untuk ahli media menilai skor rata-rata 3,9 dengan kriteria sangat baik, untuk ahli materi menilai skor rata-rata 4,0 dengan kriteria sangat baik, untuk praktisi menilai skor rata-rata 3,2 dengan kriteria baik.
3. Hasil angket respon peserta didik terhadap produk E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang mendapatkan skor rata-rata 0,8 dengan klasifikasi sikap setuju.
4. Hasil penilaian produk dari ahli materi, ahli media, dan praktisi dan angket peserta didik menunjukkan bahwa produk yang telah dikembangkan layak untuk menjadi bahan ajar dalam membantu proses pembelajaran khususnya dalam memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam pengembangan E-LKPD berbantuan *google sites* berbasis *project based learning* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi, peneliti memiliki keterbatasan penelitian pengembangan sebagai berikut:

1. Uji coba luas dalam penggunaan produk E-LKPD belum terlaksana.
2. Uji efektivitas penggunaan E-LKPD berbasis *project based learning* berbantuan *google sites* dalam memfasilitasi literasi sains belum terlaksana.

C. Saran

Saran yang didapat dalam penelitian dan pengembangan E-LKPD berbasis *project based learning* berbantuan *google sites* untuk memfasilitasi literasi sains pada materi gelombang bunyi sebagai berikut:

1. Peneliti selanjutnya diharapkan melaksanakan uji efektivitas penggunaan produk yang telah dikembangkan dalam memfasilitasi literasi sains.



DAFTAR PUSTAKA

- Agenda, I. W. E. F. (2016). New Vision for Education : Fostering Social and Emotional Learning through Technology. *World Economic Forum, March*, 36. http://www3.weforum.org/docs/WEF_New_Vision_for_Education.pdf
- Aini, N. R., Irianto, I. D., Hamid, A. A., & Thompson, B. B. (2020). Sejarah Perkembangan Fisika (Kuantum) dari Klasik hingga Modern. *Diktat Kuliah Termodinamika*, November, 22–32. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17085.08160>
- Akuba, S. W., Abdjul, T., Ntobuo, N. E., & Payu, C. S. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbantuan Google Sites pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 9(1), 125. <https://doi.org/10.32884/ideas.v9i1.1117>
- Amini, R., Handayani, E. S., Fitria, Y., May Lena, S., & Helsa, Y. (2019). *Development of Integrated Thematic Teaching Materials using Problem-Based Learning Model in Elementary School*. 382(Icet), 442–445. <https://doi.org/10.2991/icet-19.2019.111>
- Ana, F. Y., & Warlizasusi, J. (2021). Analisis Kebijakan Kepala Sekolah dalam Pelaksanaan Kurikulum 2013 untuk meningkatkan Mutu Pendidikan di SMAN 8 Rejang Lebong. *Ejournal.Radenintan.Ac.Id*, 11, 2021. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/idaroh/article/view/8219>
- Ardianto, D., & Rubini, B. (2016). Comparison of students' scientific literacy in integrated science learning through model of guided discovery and problem based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31–37. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786>
- Aries, M., Hartanto, T. J., & Nawir, M. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Liveworksheets pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XI SMA. *Bahana Pendidikan: Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 55–60. <https://doi.org/10.37304/bpjps.v4i2.7790>
- Aristawati, I. V. (2022). Model Project Based Learning Sebagai Upaya Peningkatan Konsentrasi, Kemampuan Literasi Numerasi dan Literasi Sains Siswa SMK. *Jurnal Thalaba Pendidikan Indonesia*, 5(2), 80–91.
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning (Pjbl) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi : Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(1), 49–60.
- Basudewa, W. D., & Hayuhantika, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Google Sites Bercirikan Pendekatan Saintifik untuk Membangun Pemahaman Konsep Matriks. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 4(2), 93.

<https://doi.org/10.29240/ja.v4i2.5293>

- Branch, R. M. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Cahyo Nugroho, M. K., & Hendrastomo, G. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Pada Mata Pelajaran Sosiologi Kelas X. *Jurnal Pendidikan Sosiologi Dan Humaniora*, 12(2), 59. <https://doi.org/10.26418/j-psh.v12i2.48934>
- Cholifah, S. N., & Novita, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Guided Inquiry-Liveworksheet untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Submateri Faktor Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 5(1), 23–34. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i1.3280>
- Damayanti, Z., Pramudita, A. D., Arifuttajali, A., Nagifea, F. Y., Arsita, M., Martatino, R., & Subiki, S. (2023). Keakuratan Materi dan Aspek Kontektual Lkpd Fisika Berbasis PJBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Pengukuran. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 2(5), 592–599. <https://doi.org/10.31004/anthor.v1i5.182>
- DEPDIKNAS. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Ditertorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Diana, C., Trianto, A., & Purwadi, A. J. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Muatan Lokal Teks Cerita Fantasi Smpn 1 Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmiah KORPUS*, 5(3), 343–356. <https://doi.org/10.33369/jik.v5i3.19222>
- Diana, S., Rachmatulloh, A., & Rahmawati, E. S. (2015). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Berdasarkan Instrumen Scientific Literacy Assesments (SLA) High School Students ' Scientific Literacy Profile Based on Scientific Literacy Assessments (SLA) Instruments. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi 2015 FKIP UNS*, 285–291.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hadi, H., & Agustina, S. (2016). Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model Addie. *Jurnal Educatio*, 11(1), 90–105. <https://doi.org/10.29408/edc.v11i1.269>
- Hafizah, S. (2020). Penggunaan Dan Pengembangan Video Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 225. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i2.2656>

- Halliday, D., & Resnick, R. (1994). *Fisika Jilid 1* (edisi 3). erlangga.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2010). *fisika dasar edisi 7*. erlangga.
- Hanifah, G., 'Ufairroh, Prasetya, A., Alfiansyah, D., Utomo, P., & Hamudi, R. W. D. (2019). Tahap Implementasi Program Pelatihan Menggunakan Model ADDIE. *Advances in Applied Business Strategy*.
- Hardjo, F. N., Permanasarai, A., & Permana, I. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Proyek Pada Materi Energi Untuk Meningkatkan literasi Sains Siswa*. 2, 27–43.
- Hasanah. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global. *Journal of Engineering Research*.
- Hendriani, M., & Gusteti, M. U. (2021). Validitas LKPD Elektronik Berbasis Masalah Terintegrasi Nilai Karakter Percaya Diri untuk Keterampilan Pemecahan Masalah Matematika SD Di Era Digital. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2430–2439. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1243>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Iswara, G. P. S. (2016). *Metode Pendidikan dan Pelatihan (DIKLAT)*. 150121603204, 1–23.
- Izzania, R. D. S. M. (2021). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PROJECT BASED LEARNING (PjBL) TERINTEGRASI STEAM UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA KELAS VI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 4(2), 146–157. <https://doi.org/10.33369/dikdas.v4i2.15914>
- Jufrida, J., Basuki, F. R., Kurniawan, W., Pangestu, M. D., & Fitaloka, O. (2019). Scientific literacy and science learning achievement at junior high school. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(4), 630–636. <https://doi.org/10.11591/ijere.v8i4.20312>
- Kaufman, R. A. M. (1993). Needs Assessment A User's Guide. In A. M. Roger Kaufman. *Educational Technology*, New Jersey.
- Kristyowati, R. (2018). Lembar kerja peserta didik (LKPD) IPA sekolah dasar berorientasi lingkungan. *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar* 2018, 0(0), 282–287. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdpd/article/view/10150>
- Kurnia, F., Zulherman, & Fathurohman, A. (2014). Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 43–47.

<https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/view/1263>

- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri, Z. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2), 0–5. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i2.668>
- Lestari, E. A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Eksperimen Ipa Kelas V Sd/Mi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Made, A. M., Ambiyar, A., Riyanda, A. R., Sagala, M. K., & Adi, N. H. (2022). Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Mesin. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5162–5169. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3128>
- Mahfud, I., & Indonesia, U. T. (2020). *Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared*. July. <https://doi.org/10.26877/jo.v5i2.6165>
- Malau, N. D. (2018). *Modul Fisika Gelombang*. 57–59.
- Marruf, N. F., & Hidayah, R. (2018). *Development of Student Worksheet Based Guided Inquiry to Practice Scientific Literacy in Thermochemical Chapter of XI Grade in Senior High School*. 171(Snk), 147–150. <https://doi.org/10.2991/snk-18.2018.35>
- Mukti, W. M., Puspita, Y. B., & Anggraeni, Z. D. (2020). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Menggunakan Google Sites pada Materi Listrik Statis. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*, 5(1), 51–59. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-e-pro/article/view/21703/9143%0Ahttps://sites.google.com/view/fisikakuyess>
- Mulyani, I., & Syukur, A. (2024). *Pengembangan Bahan Ajar Model PJBL Berbasis Ekosistem Mangrove untuk Meningkatkan Literasi Sains Ekowisata Siswa SMAN 1 Lembar*.
- Munawaroh, N., & Sholikhah, N. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Melalui Video Interaktif Berbantuan Google Site Untuk Menstimulasi Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ecogen*, 5(2), 167. <https://doi.org/10.24036/jmpe.v5i2.12860>
- Narut, Y. F., & Supardi, K. (2019). Literasi Sains Peserta Didik Dalam Pembelajaran Ipa Di Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(Vol. 3 No. 1 (2019): JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)), 61–69.
- Nisa, V. C., & Yonata, B. (2020). Development of Integrated Curriculum Student Worksheet to Train Student Scientific Literacy Skills in Reaction Rate Materials. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran ...*, 9(3), 94–106. <https://doi.org/10.23960/jppk.v9.i3.202001>

- OECD. (2017a). PISA 2015 Results (Volume III): Students' Well-Being. In *Oecd: Vol. III*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-iii_9789264273856-en
- OECD. (2017b). PISA for Development Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing* (Vol. 1, Issue 1). www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.tate.2018.03.012%0Ahttps://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/download/15269/9316%0Ahttps://www.oecd.org/education/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework-b25efab8-e
- OECD. (2023). Equity in education in PISA 2022. In *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in education* (Vol. 1). https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_03c74bdd-en
- Paling, S., Sari, R., Mas Bakar, R., Cory Candra Yhani, P., Mukadar, S., Lidiawati, L. S., Indah, N., & Hilir, A. (2023). *Belajar dan Pembelajaran PT. MIFANDI MANDIRI DIGITAL*.
- Paus, J. R., & Sumilat, J. M. (2021). *European Journal of Humanities and Educational Advancements (EJHEA) Assessment Of Learning Outcomes In Online Learning Process*. 2(7), 75–77. <https://www.scholarzest.com>
- Prastowo, A. (2019). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan. *Diva Press, Yogyakarta*.
- Pristiwanti, D., Hendrayana, A., & Nulhakin, L. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Kearifan Lokal Motif Batik Kota Serang dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(3), 1850–1856. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i3.1352>
- Putranta, H., & Supahar. (2019). Development of physics-tier tests (PysTT) to measure students' conceptual understanding and creative thinking skills: A qualitative synthesis. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(3), 747–775. <https://doi.org/10.17478/jegys.587203>
- Radjawane, M. M., Tinambunan, A., & Jono, S. (2022). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*.
- Rahmawati, N. I., Masruroh, M., & ... (2023). Project Based Learning (Pjbl) Terbimbing Berbantuan Media Pembelajaran Visual Damar Kurung Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar. *Innovative: Journal Of ...*, 3, 10290–10299. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1571>
- Renostini Harefa, A. (2019). Peran Ilmu Fisika Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Majalah Ilmiah Warta Dharmawangsa*, 13(2), 1829–7463.
- Resnick, H. (1994). *FISIKA*. Erlangga.
- Rosiyana, R. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Google Sites Dalam

- Pembelajaran Bahasa Indonesia Jarak Jauh Siswa Kelas Vii Smp Islam Asy-Syuhada Kota Bogor. *Jurnal Ilmiah KORPUS*, 5(2), 217–226. <https://doi.org/10.33369/jik.v5i2.13903>
- Safitri, R., Rahmawati, A. D., & Sasomo, B. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantu Google Sites dengan Pendekatan STEM di SMPN 1 Kasreman Ngawi. *Pedagogy*, 8(1), 233–249.
- Septiani, W., & Amir, A. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Pada Materi Teks Negosiasi Siswa Kelas X Sman 1 Sarolangun. *Ta'rim: Jurnal Pendidikan Dan Anak Usia Dini*, 4(1), 43–55. <https://doi.org/10.59059/tarim.v4i1.78>
- Sevtia, A. F., Taufik, M., & Doyan, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1167–1173. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.743>
- Sujoko. (2020). Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner Fisika Kelas XI. *SMA N 32 Jakarta*, 1–28.
- Sunarti, T. (2020). *Panduan Praktikum Gelombang dan Optik* (Issue 1).
- Sunita, N. W., Mahendra, E., & Lesdyantari, E. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Minat Belajar Dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *Widyadari*, 20(1), 127–145.
- Sutriningsih, N., Cahyadi, R., Sutejo, Saputri, H. N., & Apriyanti, D. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Pada Pembelajaran Relasi dan Fungsi*. 6, 60–71.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sma Di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683–2694.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). Membangun Literasi Sains Peserta Didik. *Humaniora*.
- Tosun, C., & TAŞKESEN LİGİL, Y. (2012). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Kimya Dersine Karşı Motivasyonlarına ve Öğrenme Stratejilerine Etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 9(1), 6020.
- Ummah, M., Rusilowati, A., & Ian, Y. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Gelombang Cahaya. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 7(1), 58–67. <https://doi.org/10.21580/phen.2017.7.1.1495>
- Vonna, A. M., Saputra, N. N., & Saleh, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kontekstual Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E – Lkpd) Berbantuan Liveworksheet. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Umt 2022*, 149–157.
- Widayati, J. R., Safrina, R., & Supriyati, Y. (2020). Analisis Pengembangan Literasi Sains Anak Usia Dini melalui Alat Permainan Edukatif. *Jurnal*

Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 5(1), 654.
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.692>

Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.

Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). *Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global*. 1, 263–278.

Yuliyanti, T. E., & Rusilowati, A. (2014). Analisis Buku Ajar Fisika Sma Kelas Xi Berdasarkan Muatan Literasi Sains Di Kabupaten Tegal. *Unnes Physics Education Journal*, 3(2), 69–72.

Zainal, M., & Kasmawati, S. T. (2021). Optimalisasi Google Site sebagai Media Pembelajaran Berbasis Website pada Pembelajaran Jarak Jauh. *Prosiding Nasional Pendidikan LPPM IKP PGRI Bojonegoro*, 2(1), 42–51.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6508178>

Zubaidah, S. (2020). *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran*. Online. 2, 1–17.