

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK TERINTEGRASI
STEM PADA MATA PELAJARAN IPA KELAS VIII**

TESIS

**Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Memperoleh Derajat Gelar S-2
Program Studi Magister Pedagogi**



Disusun oleh :

**RATIH ULFAH RAKIMIN SYARIF
NIM : 202310660211056**

**DIREKTORAT PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2025**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
TERINTEGRASI STEM PADA MATA PELAJARAN
IPA KELAS VIII**

Diajukan oleh :

**RATIH ULFAH RAKIMIN SYARIF
202310660211056**

Telah disetujui

Pada hari/tanggal, Selasa/ 31 Desember 2024

Pembimbing Utama



Ria Arista Asih, Ph.D



Direktur
Program Pascasarjana

Prof. Laifipih, Ph.D

Pembimbing Pendamping



Dr. Agus Tinus

Ketua Program Studi
Magister Pedagogi



Dr. Agus Tinus

TESIS

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RATIH ULFAH RAKIMIN SYARIF
202310660211056

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari/tanggal, Selasa/ 31 Desember 2024
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana
Universitas Muhammadiyah Malang

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua : **Ria Arista Asih, Ph.D.**
Sekretaris : **Dr. Agus Tinus**
Penguji I : **Ascc. Prof. Ichsan Anshory Am**
Penguji II : **Dr. Erna Yayuk**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : RATIH ULFAH RAKIMIN SYARIF
NIM : 202310660211056
Program Studi : Magister Pedagogi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **PENGEMBANGAN LKPD TERINTEGRASI STEM PADA MATA PELAJARAN IPA KELAS VIII** adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perpendidikan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 31 Desember 2024

Yang Menyatakan,



RATIH ULFAH RAKIMIN SYARIF

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia dan hidayahNya, sehingga tesis yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII” dapat terselesaikan.

Selama penyusunan tesis ini, penulis menyadari bahwa semua tidak akan selesai dengan baik tanpa bimbingan, motivasi dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Latipun, Ph.D sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Maumere
2. Bapak Dr. Agus Tinus, M.Pd sebagai Ketua Program Studi Pedagogi sekaligus Pembimbing Pendamping yang selalu dengan sabar membimbing kami, menyediakan waktu dan memberikan saran dalam menyempurnakan tesis.
3. Ibu Ria Arista Asih, Ph.D sebagai Pembimbing utama tesis yang telah banyak meluangkan waktu, membimbing dengan sabar, dan memberikan saran dalam menyelesaikan tesis.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan saran dalam menyelesaikan tesis.
5. Teman-teman Magister Pedagogi Angkatan 2023 tanpa terkecuali yang telah bersama-sama saling menyemangati sehingga penulis telah temukan arti kebersamaan, kekompakan, dan persaudaraan.

Malang, 31 Desember 2024

ABSTRAK

Syarif, Ratih Ulfah Rakimin. 2024. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII*. Tesis. Program Studi Magister Pedagogi, Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Malang, Pembimbing: 1) Ria Arista Asih Ph.D., 2) Dr. Agus Tinus, M.Pd. E-mail: ratih.rakimin.02@gmail.com.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan dalam pembuatan LKPD, tingkat kevalidan, praktikalitas, dan keefektifan serta kelayakan terhadap LKPD terintegrasi STEM pada mata pelajaran IPA. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri atas 4 tahap yaitu, 1) Pendefinisian (*Define*), 2) Perancangan (*Design*), 3) Pengembangan (*Develop*), 4) Penyebaran (*Disseminate*). Adapun subjek pada penelitian ini yaitu 1 orang validator ahli materi, 1 orang validator ahli media, 1 orang guru IPA, dan peserta didik kelas VIII B yang berjumlah 20 peserta didik. Instrumen pengumpulan data berupa pedoman wawancara, lembar validasi LKPD oleh validator, lembar angket praktikalitas oleh guru, dan lembar angket respon peserta didik dengan teknik analisis data menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata penilaian oleh ahli materi sebesar 87,6% dengan kategori sangat layak, penilaian oleh ahli media sebesar 89,3% dengan kategori sangat layak, rata-rata penilaian tingkat kepraktisan oleh guru sebesar 100% dengan kategori sangat praktis, dan hasil respon peserta didik yaitu 88,9%.

Kata Kunci : *LKPD, STEM, Mata Pelajaran IPA, Model 4-D*

ABSTRACT

Syarif, Ratih Ulfah Rakimin. 2024. *Development of STEM-Integrated Learner Worksheets in Grade VIII Science Subjects*. Thesis. Master of Pedagogy Study Program, Postgraduate Program, University of Muhammadiyah Malang, Advisors: 1) Dr. Ria Arista Asih Ph.D., 2) Dr. Agus Tinus, M.Pd. E-mail: ratih.rakimin.02@gmail.com.

This study aims to determine the stages in making LKPD, the level of validity, practicality, and effectiveness as well as the feasibility of STEM integrated LKPD in science subjects. This development research uses the 4-D development model which consists of 4 stages, namely, 1) Define, 2) Design, 3) Development (Develop), 4) Disseminate. The subjects in this study were 1 material expert validator, 1 media expert validator, 1 science teacher, and VIII B class students totaling 20 students. Data collection instruments in the form of interview guidelines, LKPD validation sheets by validators, practicality questionnaire sheets by teachers, and student response questionnaire sheets with data analysis techniques using quantitative and qualitative data. Based on the results of the study, the average assessment by material experts was 87.6% with a very feasible category, the assessment by media experts was 89.3% with a very feasible category, the average assessment of the level of practicality by teachers was 100% with a very practical category, and the results of students' responses were 88.9%.

Keywords: *LKPD, STEM, Science Subjects, 4-D Model*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
1. PENDAHULUAN.....	1
2. KAJIAN TEORI.....	4
2.1 Desain Pembelajaran.....	4
2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	5
3.4 Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM.....	13
3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Desain Penelitian	15
3.2 Prosedur Pengembangan.....	16
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
3.4 Subyek Penelitian	19
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.6 Teknik Analisis Data.....	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil.....	23
4.1.1 Tahapan Dalam Membuat Lembar Kerja Peserta Didik	23
4.1.2 Validitas, Kepraktisan, dan Efektifitas	26
4.1.3 Hasil Lembar Kerja Peserta Didik	35
4.2 Pembahasan	36
5. Kesimpulan dan Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	43

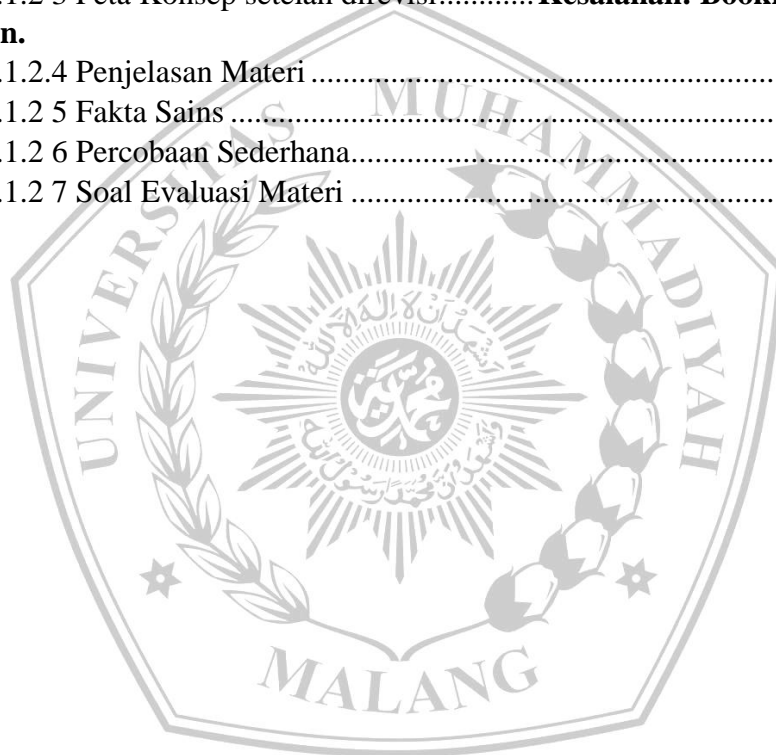
DAFTAR TABEL

Tabel 2.3.1	Definisi Literasi STEM	11
Tabel 2.3 2	Materi Getaran Dan Gelombang Dalam Kehidupan Sehari-hari dengan Pendekatan STEM	12
Tabel 2.3 3	Analisis Materi Getaran Dan Gelombang Dalam Kehidupan Sehari-hari dengan Pendekatan STEM	12
Tabel 3.6 1	Jawaban Angket dengan Skala Liker	20
Tabel 3.6 2.	Kategori Validitas LKPD Validasi	21
Tabel 3.6 3	Kategori Tingkat Kepraktisan dan Keefektifan.....	22
Tabel 3.6 4	Kriteria Keefektifan.....	22
Tabel 4.1.2 1	Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap LKPD	31
Tabel 4.1.2 2	Hasil Validasi Ahli Media terhadap LKPD	31
Tabel 4.1.2 3	Hasil Validasi Angket Respon Guru	32
Tabel 4.1.2 4	Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik	33
Tabel 4.1.2 5	Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD	33
Tabel 4.1.2 6	Hasil Angket Respon Guru Terhadap LKPD	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Tahapan Desain Pembelajaran.....	5
Gambar 3 1 Model Penelitian 4-D	18
Gambar 3.5 1 Bagan Uji Coba Product Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
Gambar 4.1.1. 1 Analisis Silabus	24
Gambar 4.1.1. 2 Buku IPA yang digunakan.....	24
Gambar 4.1.2 1 Cover LKPD setelah direvisi.....	27
Gambar 4.1.2 2 Kompetensi Inti setelah direvisi..... Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
Gambar 4.1.2 3 Peta Konsep setelah direvisi..... Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.	
Gambar 4.1.2.4 Penjelasan Materi	28
Gambar 4.1.2 5 Fakta Sains	29
Gambar 4.1.2 6 Percobaan Sederhana.....	29
Gambar 4.1.2 7 Soal Evaluasi Materi	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Pedoman wawancara.....	49
Lampiran 2 Lembar Instrumen.....	50
Lampiran 3 Foto Kegiatan	68



1. PENDAHULUAN

Saat ini dunia pendidikan telah secara signifikan dibentuk oleh kemajuan pesat dalam teknologi karakteristik revolusi industri 4.0. Kurikulum 2013 telah mengalami modifikasi, terutama seperti yang digambarkan dalam Permendikbud Nomor 20 tahun 2016, yang membahas kompetensi yang diperlukan untuk abad ke-21, meliputi komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pemikiran kreatif, yang secara kolektif disebut sebagai 4C. Kurikulum 2013, sebagaimana yang direvisi pada tahun 2018, ditandai dengan implementasi yang menempatkan signifikansi tinggi pada kompetensi, yang diinformasikan oleh sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Kurikulum 2013 yang direvisi pada tahun 2018 menekankan pendekatan dalam pembelajaran yang berpusat pada pelajar (Berpusat pada peserta didik).

Strategi pembelajaran yang digunakan dalam Kurikulum 2013 memfasilitasi pembelajaran aktif dan mandiri di antara peserta didik, memungkinkan mereka untuk mencari dan menemukan pengetahuan secara mandiri, sementara juga menumbuhkan perspektif atau pemikiran kritis (Permendikbud, 2018)(Refitaniza & Effendi, 2022). Pada dasarnya, tujuan menyeluruh pendidikan nasional tidak hanya untuk memastikan bahwa peserta didik memperoleh pengetahuan tetapi juga untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan, sikap, dan pembelajaran pengalaman, sehingga membekali mereka untuk terlibat dalam pemikiran logis, kritis, dan kreatif yang dapat diterapkan dalam konteks sehari-hari (Permendikbud, 2013).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu dari berbagai disiplin ilmu yang dimasukkan dalam kerangka kurikulum pendidikan 2013. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan materi pelajaran yang dipelajari di tingkat sekolah menengah pertama. Hal ini sejalan dengan ketentuan yang ditetapkan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, yang berkaitan dengan sistem pendidikan nasional, yang mengamanatkan bahwa IPA adalah mata pelajaran wajib yang disampaikan dari tahap pendidikan dasar hingga menengah. Disiplin yang dikategorikan di bawah IPA dicirikan oleh eksplorasi mereka terhadap semua fenomena yang ada di dunia alami, meliputi peristiwa alam, fenomena, dan

lingkungan sekitarnya, sambil menempatkan penekanan yang signifikan pada pembelajaran pengalaman langsung peserta didik melalui proses ilmiah, produk, dan sikap (Rahmad & Budiyanti, 2022).

Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) merupakan pendekatan baru dalam perkembangan dunia pendidikan yang mengintegrasikan lebih dari satu disiplin ilmu. Pusat Nasional untuk Pendidikan STEM (2013) menjelaskan bahwa pendidikan STEM melampaui peningkatan kompetensi praktis di setiap disiplin STEM, sebaliknya menganjurkan perumusan strategi pedagogis yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan penekanan pendidikan (Pranata et al., 2023). Penggabungan metodologi STEM dalam kerangka pendidikan meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep dan prinsip teknologi, sehingga membekali mereka untuk melakukan inovasi baru melalui upaya teknik, yang memastikan bahwa pengetahuan mereka melampaui konsep materi dan matematika belaka (Rizkika et al., 2022).

STEM dapat digunakan secara efektif dalam sumber daya pendidikan seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD berfungsi sebagai bahan pendidikan alternatif yang dirancang untuk membantu peserta didik dalam pembelajaran mereka. LKPD dikonseptualisasikan sebagai dokumen yang mencakup tugas-tugas yang ditunjuk untuk diselesaikan oleh peserta didik, instruksi penggunaan yang komprehensif, dan langkah-langkah prosedural untuk pemecahan masalah yang disajikan dalam format teoritis dan praktis (Wuland Suryaningsih et al., 2024).

LKPD (kebudayaan, 2013) terdiri dari lembar yang menguraikan tugas-tugas yang harus dilakukan peserta didik. Lembar aktivitas ini menggabungkan arahan dan langkah-langkah berurutan untuk pelaksanaan tugas. LKPD muncul sebagai sumber daya penting dalam pendidikan yang dapat diinovasi oleh pendidik untuk membantu dan meningkatkan pengalaman pelajar selama kegiatan instruksional. merupakan salah satu alat instrumental yang dapat membantu dan memfasilitasi peserta didik dalam upaya pendidikan mereka (Nurhaisa et al., 2023).

Penelitian ini berfokus pada salah satu media pembelajaran yang digunakan yaitu Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik yang terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII. Menurut Madyani dkk. (2019) menunjukkan bahwa PBL yang terintegrasi dengan STEM secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dan hasil belajar dalam konteks suhu dan perubahannya (Madyani et al., 2019).

LKPD terintegrasi STEM adalah lembar kerja peserta didik yang menggabungkan pendekatan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam satu kesatuan untuk meningkatkan pemahaman konsep-konsep tersebut secara holistik (Zuliatin et al., 2022). Penerapan LKPD terintegrasi STEM bertujuan untuk mendorong peserta didik berpikir kritis dan kreatif, serta mengembangkan keterampilan *problem solving* yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari (Hasanah et al., 2021). Dengan menggunakan LKPD terintegrasi STEM, peserta didik tidak hanya belajar teori, tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi nyata, sehingga meningkatkan motivasi dan minat belajar (Dwynda & Effendi, 2020). Penerapan metode ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan kolaboratif, di mana peserta didik bekerja sama untuk menyelesaikan proyek-proyek yang relevan dengan dunia nyata.

Demikian pula, Ningsih dkk. (2022) berfokus pada induksi elektromagnetik, mengungkapkan bahwa peserta didik menemukan materi yang menantang namun menyatakan minatnya dalam menggunakan lembar kerja STEM-PBL, menunjukkan potensi untuk peningkatan pemahaman melalui keterlibatan praktis (Ningsih et al., 2023). Namun, Refitaniza dan Effendi (2022) mencatat keterbatasan dalam penelitian mereka mengenai jumlah responden, yang dapat memengaruhi validitas temuan mereka pada solusi buffer (Suciana et al., 2023). Secara keseluruhan, studi ini secara kolektif menggarisbawahi pentingnya mengembangkan alat pendidikan terintegrasi STEM yang efektif untuk meningkatkan pengalaman belajar peserta di berbagai topik ilmiah.

Fakta yang ditemukan dilapangan melalui hasil wawancara bahwa dalam proses pembelajaran peserta didik sulit dalam memahasi materi yang diberikan dan tidak fokus dalam menerima materi yang diberikan. Selain itu metode yang sering digunakan dalam pembelajaran masih menggunakan metode ceramah yang berpusat pada guru. Media yang digunakan dalam pembelajaran khususnya Lembar Kerja Peserta Didik sudah digunakan namun belum terintegrasi dengan STEM. Berdasarkan hasil analisis dokumen, media pembelajaran utama yang digunakan di sekolah untuk menunjang pembelajaran adalah buku teks. Media pembelajaran yang digunakan lainnya adalah *e*-modul dari kemendikbud, PPT dan LKPD yang dirancang sendiri oleh guru. LKPD tersebut masih sederhana, kurang menarik dan hanya memuat pertanyaan-pertanyaan yang bersifat hafalan tanpa adanya kegiatan yang menyebabkan peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

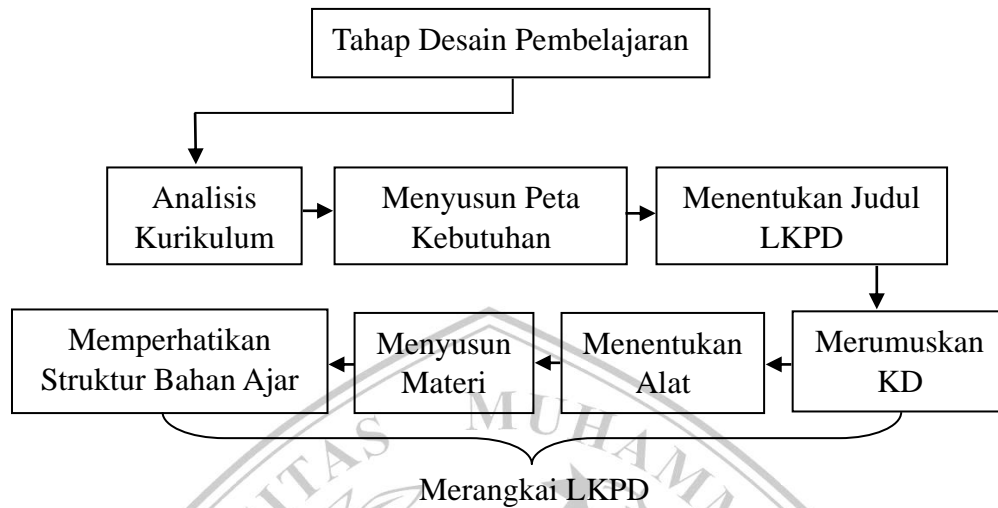
Berdasarkan adanya latar belakang tersebut pula, penulis tertarik untuk melakukan sebuah penelitian mengenai pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII. Permasalahan yang ingin digali dalam penelitian ini adalah: 1) Bagaimana tahapan dalam membuat LKPD berpedekatan STEM pada materi getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari?, 2) Bagaimana validitas, kepraktisan, dan keefektifan LKPD Terintegrasi STEM Pada Materi getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari?, serta 3) Apakah hasil LKPD berpendekatan STEM untuk materi getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari layak digunakan?

2. KAJIAN TEORI

2.1 Desain Pembelajaran

Hokanson dan Gibbons (2014) menegaskan bahwa istilah desain berasal dari kata Latin “designare,” yang mencakup arti untuk menciptakan, menjelaskan, mendemonstrasikan, atau menggambarkan (Taimur et al., 2023). Desain lebih lanjut dikonseptualisasikan sebagai upaya sistematis untuk melibatkan peserta didik dalam mengejar memperoleh dan menguasai pengetahuan dan kompetensi. Dari konseptualisasi ini, dapat disimpulkan bahwa desain merupakan proses

pendidikan yang dinamis di mana peserta didik secara aktif berpartisipasi dalam penciptaan kerangka kerja untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka.



Gambar 2.1 Tahapan Desain Pembelajaran

2.2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

2.2.1 Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), yang sebelumnya ditetapkan sebagai Lembar Kerja Peserta didik (LKS), mengalami modifikasi nomenklatur akibat pelaksanaan kurikulum 2013. Rebranding ini dikaitkan dengan reformasi kurikuler yang mengharuskan pembaruan dalam materi pendidikan. Lembar Kerja Pelajar (LKPD) berfungsi sebagai instrumen penting yang dirancang untuk membantu dan memfasilitasi interaksi pedagogis, sehingga mendorong keterlibatan yang efektif antara peserta didik dan pendidik, yang pada gilirannya mendorong peningkatan aktivitas peserta didik yang bertujuan meningkatkan kinerja akademik (Nurdalilah & Harahap, 2024). LKPD diklasifikasikan sebagai sumber pendidikan cetak, terdiri dari lembaran kertas yang merangkum konten, ringkasan, dan arahan untuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus diselesaikan peserta didik, yang semuanya selaras dengan kompetensi dasar yang harus dicapai (Refitaniza & Effendi, 2022).

Berdasarkan beberapa definisi di atas peneliti menyimpulkan bahwa Lembar kerja Peserta Didik (LKPD) adalah salah satu sarana untuk membantu dan memfasilitasi kegiatan belajar mengajar berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi-materi, ringkasan dan petunjuk-petunjuk yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai. Penggunaan LKPD lebih efektif dibandingkan dengan proses pembelajaran biasa karena penggunaan LKPD menjadikan peserta didik berpartisipasi aktif dalam aktivitas pembelajaran (Nadifatinisa & Sari, 2021).

Penampilan adalah hal yang sangat penting dalam proses pembuatan sebuah LKPD. Apabila suatu LKPD ditampilkan dengan penuh kata-kata, kemudian ada sederetan pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik, hal ini akan menimbulkan kesan jenuh sehingga membosankan atau tidak menarik. Apabila ditampilkan dengan gambarnya saja, itu tidak mungkin karena pesannya atau isinya tidak akan sampai. Jadi yang baik adalah LKPD yang memiliki kombinasi antara gambar dan tulisan.

LKPD atau disebut juga Lembar Kerja Peserta Didik sebelumnya disebut LKS atau Lembar Kerja Peserta didik. Penggantian nama ini dikarenakan oleh berubahnya kurikulum menjadi kurikulum 2013. Lembar Kerja Peserta didik (LKS) atau LKPD ialah pedoman bagi peserta didik guna untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah dan juga dapat mendukung peserta didik dalam pembelajaran. Artinya, LKPD adalah sebuah media yang berfungsi untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik di kelas baik itu penyelidikan ataupun pemecahan masalah (Syarif et al., 2023).

LKPD berperan besar dalam proses pembelajaran karena LKPD merupakan salah satu media pembelajaran di kelas yang dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam belajar dan penggunaannya dalam pembelajaran dapat membantu guru untuk mengarahkan peserta didiknya menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri. Selain itu LKPD juga dapat mengembangkan ketrampilan proses, meningkatkan aktivitas peserta didik dan dapat mengoptimalkan hasil belajar.

Berdasarkan beberapa definisi di atas peneliti menyimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah suatu lembar kerja yang digunakan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses dalam melakukan aktivitas belajar, dengan adanya beberapa acuan pembelajaran dan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk membantu guru dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

2.2.2 Karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang efektif harus mewujudkan beberapa karakteristik kunci agar selaras dengan tujuan pembelajaran antara lain :

- Kontekstual
LKPD harus relevan dengan lingkungan atau pengalaman peserta didik, sehingga memudahkan mereka memahami materi (Puspita et al., 2023).
- Interaktif
LKPD harus memotivasi peserta didik untuk aktif belajar, baik secara individu maupun kelompok (Sodik, 2024).
- Sistematis
LKPD disusun secara terstruktur agar mudah diikuti, mulai dari tujuan hingga evaluasi (Mawaddah et al., 2024).
- Berpusat pada Peserta Didik
Mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, dan mandiri (Hauriah, 2023)
- Variatif dalam Menggunakan berbagai metode atau aktivitas, seperti pengamatan, eksperimen, diskusi, atau latihan soal.
- Mendukung Kompetensi yang dirancang sesuai dengan kompetensi dasar (KD) dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

2.2.3 Unsur-Unsur Lembar Kerja Peserta Didik

Struktur dan komponen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) telah menjadi subjek berbagai pendapat ahli, menyoroti persamaan dan perbedaan. Prastowo (2011) mengidentifikasi enam bagian penting dari LKPD, termasuk judul, instruksi studi, kompetensi dasar, informasi pendukung, tugas, dan penilaian

(Rodli et al., 2022). Sebaliknya, Trianto (2010) menekankan fokus yang lebih eksperimental, menguraikan komponen seperti judul eksperimen, teori singkat, alat dan bahan, prosedur, data pengamatan, pertanyaan, dan Kesimpulan (Septian, 2022). Studi terbaru lebih lanjut menggambarkan kemampuan beradaptasi LKPD untuk meningkatkan hasil pendidikan; misalnya, Rodli et al. (2021) mengembangkan LKPD untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, sementara Septian (2021) menciptakan LKPD konstruktivis yang secara efektif memupuk pemikiran kritis pada siswa. Selain itu, Nugraheny (2021) menunjukkan bahwa LKPD berdasarkan keterampilan hidup secara signifikan meningkatkan keterampilan proses siswa dan sikap ilmiah. Temuan ini menggarisbawahi keserbagunaan LKPD dalam berbagai konteks pendidikan, selaras dengan pendekatan pedagogis tradisional dan inovatif.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa LKPD memiliki 6 unsur yang harus dimuat dalam sebuah LKPD dan ketika satu diantaranya tidak ada maka LKPD yang dihasilkan tidak memenuhi persyaratan sebuah LKPD. Desain LKPD yang peneliti rancang, peneliti menggunakan unsur LKPD yang telah di kemukakan oleh kedua pendapat ahli. LKPD yang peneliti rancang berupa LKPD yang memuat materi IPA tentang Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari.

Selain itu, dalam membuat sebuah LKPD terdapat format atau struktur yang harus dipenuhi yaitu, pertama judul yang harus jelas dan tidak mengundang makna ganda dan menimbulkan pertanyaan, kedua petunjuk belajar tentang LKPD yang harus dibaca sebelum mempelajari LKPD yang berguna untuk membantu dalam menggunakan LKPD, ketiga kompetensi yang akan dicapai berfungsi agar diketahui apa saja hal-hal yang harus dicapai dalam sebuah pembelajaran yang akan berlangsung nantinya, keempat informasi pendukung dan yang kelima tugas-tugas dan langkah kerja yang berfungsi untuk mengukur tingkat kemampuan peserta didik serta yang keenam penilaian yang berfungsi untuk melihat sampai dimana kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah mengerjakan LKPD.

2.3 Science Technology Engineering, and Mathematics (STEM)

Secara umum, pendidikan STEM mencakup kegiatan dan proses pembelajaran dalam disiplin akademik tersebut. Pada saat yang sama, ada interpretasi yang berbeda dari STEM, pendidikan STEM, dan apa yang dianggap sebagai bidang karir STEM. Misalnya, dalam konteks pendidikan, definisi terpadu STEM menjadi lebih menonjol (Hanim et al., 2022). STEM merupakan pendekatan baru dalam perkembangan dunia pendidikan yang mengintegrasikan lebih dari satu disiplin ilmu.

Pusat Pendidikan STEM Nasional (2013) menyatakan bahwa pembelajaran STEM tidak hanya berarti penguatan pendidikan praktis bidang STEM secara terpisah, tetapi untuk mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika, dengan berfokus pada pendidikan (Clara et al., 2017). Pendekatan STEM didefinisikan sebagai keterampilan melalui pengalaman dan studi yang terintegrasi kompleksitas bidang disiplin ilmu STEM secara keseluruhan (Clara et al., 2017). Kelley dan Knowles menyampaikan hal yang sama mengenai pendidik terintegrasi STEM diterapkan sebagai pendekatan dalam mengajar konten STEM dari dua atau lebih domain STEM (Artiani, 2020).

Pembelajaran terintegrasi STEM memiliki tujuan menyelaraskan area yang berbeda pada STEM untuk mendorong peserta didik bekerja dalam kelompok untuk memajukan konseptual peserta didik dan pengembangan keahlian mereka. Herro dan Quigley (2017) menambahi bahwa tujuan pembelajaran STEM untuk mengembangkan kemampuan untuk mengidentifikasi, memahami, menghubungkan dan mengekspresikan konsep-konsep STEM secara sistematis (Arulampalam Kunaraj, P.Chelvanathan, Ahmad AA Bakar, 2023). Oleh karena itu, salah satu tantangan utama pendidikan STEM adalah memberikan pengalaman belajar yang bermakna dengan kebutuhan yang berbeda.

STEM dirancang untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam ilmu pengetahuan dan berinovasi pada produk teknologi agar dapat bersaing secara global. Pendidikan dengan pembelajaran STEM yang berkualitas tinggi menurut Kennedy dan Odell (2014) harus mencakup (a) integrasi teknologi dan

teknik menjadi ilmu pengetahuan dan matematika; (b) mengedepankan penyelidikan ilmiah dan desain teknik, termasuk matematika dan instruksi sains; (c) pendekatan kolaboratif terhadap belajar, menghubungkan peserta didik dan pendidik dengan STEM; (d) Menyediakan sudut pandang global dan multi perspektif; (e) Menggabungkan strategi seperti pembelajaran terintegrasi proyek, menyediakan pengalaman belajar formal dan informal; dan (f) Memasukkan Teknologi yang sesuai untuk meningkatkan pembelajaran.

Pembelajaran yang menerapkan STEM terpadu mengharuskan guru memiliki pengetahuan yang mendalam tentang ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika konten yang mereka ajarkan. Selain itu, guru juga harus memiliki pengetahuan khusus tentang bagaimana mengajar dengan menerapkan pendekatan STEM untuk peserta didik, meskipun demikian banyak guru melaporkan bahwa mereka merasa underprepared menggunakan aplikasi STEM dengan peserta didik mereka di kelas (El-Deghaidy & Mansour, 2015).

Selain itu, sebuah studi oleh El-Deghaidy & Mansour (2015) menunjukkan bahwa guru tidak memiliki pemahaman yang cukup tentang pendekatan STEM. Tanpa pengetahuan yang memadai, ada risiko bahwa peserta didik akan memberhentikan pembelajaran terintegrasi STEM sebagai pilihan cadangan untuk masa depan mereka. Akibatnya, minat peserta didik dalam pembelajaran STEM tertentu akan berkurang, yang negatif akan mempengaruhi keinginan mereka untuk berpartisipasi dalam kegiatan yang berfungsi untuk meningkatkan pengetahuan pembelajaran STEM dan kesadaran. Intervensi telah menunjukkan bahwa melengkapi peserta didik dengan pengetahuan pembelajaran STEM meningkatkan awal motivasi mereka untuk mengambil lebih banyak ilmu pengetahuan dan matematika di sekolah tinggi.

Tabel 2.3.1 Definisi Literasi STEM

Komponen STEM	Definisi Literasi STEM
<i>Science</i> (Sains)	Literasi Ilmiah: Kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan proses untuk memahami dunia alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam mengambil keputusan untuk mempengaruhinya.
<i>Technology</i> (Teknologi)	Literasi Teknologi: Pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan dunia.
<i>Engineering</i> (Teknik)	Literasi Desain: Pemahaman tentang bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses desain menggunakan tema pembelajaran terintegrasi proyek dengan cara mengintegrasikan dari beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner).
<i>Mathematic</i> (Matematika)	Literasi Matematika: Kemampuan dalam menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam menerapkan situasi berbeda.

((Mu'minah & Aripin, 2019)

Keterkaitan antara ilmu sains dengan teknologi maupun dengan ilmu lain sangat penting dalam pembelajaran sains. Sains memerlukan matematika sebagai alat untuk mengolah data dan menganalisis, lalu teknologi dan rekayasanya merupakan penerapan dari sains (Syarif et al., 2023a). Dari definisi diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa pendekatan STEM adalah suatu pendekatan yang melibatkan empat komponen bidang ilmu pengetahuan dalam suatu pembelajaran untuk memecahkan masalah.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan materi kelas VIII semester genap dengan materi getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Materi gerakan dan gelombang sangat terkait dengan disiplin ilmu seperti IPA, matematika, dan teknologi. Oleh karena itu, peneliti menggunakan materi pembelajaran dengan pendekatan STEM, sebagai berikut :

Tabel 2.3 2 Materi Getaran Dan Gelombang Dalam Kehidupan Sehari-hari dengan Pendekatan STEM

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	IPK
3.11.Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan	Konsep dan Prinsip Gelombang Bunyi	3.11.1 Menjelaskan pengertian gelombang bunyi 3.11.2 Mengetahui besaran-besaran dalam gelombang 3.11.3 Mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi
4.11.Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi	Penerapan Gelombang Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari	4.11.1 Melaksanakan percobaan yang berkaitan dengan fenomena gelombang bunyi 4.11.2 Menyajikan data hasil percobaan yang berkaitan dengan fenomena gelombang bunyi

Tabel 2.3 3 Analisis Materi Getaran Dan Gelombang Dalam Kehidupan Sehari-hari dengan Pendekatan STEM

STEM	Analisis Materi
Sains	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faktual Gelombang bunyi dapat terdengar apabila terdapat suatu sumber bunyi yang bergetar dan menghasilkan bunyi/suara pendengar penerima. Yang kemudian ditangkap oleh indera 2. Konseptual Gelombang bunyi memerlukan suatu media perantara agar energi bunyi dapat merambat. Media tersebut dapat berupa zat padat, cair dan gas. 3. Prosedural Melakukan percobaan untuk mengetahui cepat rambat gelombang pada berbagai media perambatan dan apa saja yang mempengaruhi cepat rambat gelombang
Technology	<p>Teknologi sebagai penerapan sains.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan sonar pada kapal laut. 2. Alat Ultrasonografi (USG). 3. Alat pendeteksi kerusakan logam. 4. Alat pembersih partikel kecil. 5. Berbagai macam alat musik, contohnya gitar, kendang dan suling.
Engineering	<p>Engineering sebagai Rekayasa sains :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang kacamata tuna netra menggunakan prinsip pemantulan ultrasonic.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Merancang sensor parker mobil sederhana menggunakan baterai sebagai sumber arus 3. Merancang alat musik sederhana yang mudah di buat. 4. Membuat alat musik sederhana.
Mathematics	Matematika sebagai sebagai Alat : <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung frekuensi, periode dan cepat rambat gelombang bunyi. 2. Merumuskan persamaan cepat rambat gelombang bunyi. 3. Menghitung cepat rambat gelombang pada media perambatan yang berbeda. 4. Menganalisis hubungan media perambatan dengan cepat rambat gelombang bunyi. 5. Menganalisis jenis frekuensi yang dihasilkan sumber bunyi.

Selaras dengan pembahasan diatas peneliti terdahulu dengan judul “Pengembangan LKPD IPA Model PBL Terintegrasi STEM Materi Suhu Dan Perubahannya” (Mu’minah & Aripin, 2019) menerangkan bahwa Pendidikan abad 21 memerlukan individu kreatif yang mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman. Pembelajaran yang terintegrasi dengan perkembangan zaman perlu diterapkan salah satunya melalui pembelajaran STEM. Pembelajaran memerlukan bahan ajar yang mampu memaksimalkan STEM misalnya LKPD.

Sama hal dengan penelitian terdahulu dengan judul “Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik” (Elvina et al., 2022) dan *Development Of STEM Integrated Lkpd to Improve the Critical Thinking Ability of Class X Students* (Syarif et al., 2023a) juga menerangkan bahwa Kurikulum 2013 yang diterapkan dapat diintegrasikan dengan suatu pendekatan tertentu seperti pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) guna mendukung pengembangan keahlian tersebut.

3.4 Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terintegrasi STEM adalah media pembelajaran yang dirancang untuk menggabungkan konsep ilmu pengetahuan (sains), teknologi, teknik rekayasa, dan matematika dalam satu kesatuan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. LKPD ini memiliki ciri khas berupa pendekatan berbasis masalah (*problem-based learning*) yang kontekstual, integrasi antardisiplin, serta berorientasi pada proyek (*project-based learning*) (Arafat et

al., 2024). Melalui LKPD ini, peserta didik diajak untuk mengembangkan keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi, sekaligus menghasilkan solusi atau produk sebagai hasil akhir dari pembelajaran.

Unsur-unsur yang terdapat dalam LKPD terintegrasi STEM meliputi identitas yang mencantumkan nama mata pelajaran, kompetensi dasar (KD), dan tema pembelajaran; tujuan pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan STEM; serta masalah atau fenomena nyata yang menjadi konteks awal pembelajaran (Roberts et al., 2022). Selain itu, LKPD ini mencakup kegiatan eksplorasi yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika, dilengkapi dengan petunjuk pelaksanaan langkah-langkah kegiatan yang jelas. Peserta didik juga diarahkan untuk mengumpulkan data, menganalisis hasil, merefleksikan proses pembelajaran, dan mengevaluasi tugas atau produk yang dihasilkan (Silvia & Simatupang, 2020).

Desain Rancangan LKPD Terintegrasi STEM

Bagian	Isi/Deskripsi
Identitas LKPD	<ul style="list-style-type: none"> • Mata Pelajaran: [Nama mata pelajaran] • Kelas: [Kelas/tingkatan] • Kompetensi Dasar (KD): [KD yang relevan] • Tema/Topik: [Tema pembelajaran yang terintegrasi STEM]
Tujuan Pembelajaran	Deskripsi singkat fenomena atau masalah kontekstual. Contoh: "Bagaimana cara membuat filter air sederhana untuk digunakan di daerah yang kekurangan air bersih?"
Kegiatan Eksplorasi STEM	Langkah-langkah kegiatan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sains: Pelajari konsep dasar (misalnya, sifat penyaringan air). 2. Teknologi: Identifikasi alat dan bahan yang diperlukan (misalnya, pasir, karbon aktif, kain saring). 3. Engineering: Rancang dan bangun model filter air sederhana. 4. Matematika: Hitung kapasitas dan efisiensi penyaringan (misalnya, volume air yang disaring per menit).
Petunjuk Pelaksanaan	Langkah kerja dituliskan secara rinci, misalnya: <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan yang telah ditentukan. 2. Bangun model filter air sesuai rancangan. 3. Lakukan pengujian filter dengan berbagai sampel air. 4. Catat hasil pengamatan untuk dianalisis.

Pengumpulan Data dan Analisis	Tabel atau ruang untuk mencatat hasil pengamatan, seperti: Tabel Hasil Pengamatan
Refleksi dan Evaluasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pertanyaan refleksi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Apa yang telah kamu pelajari dari kegiatan ini? 2. Apa tantangan yang kamu hadapi saat merancang filter air? 3. Bagaimana kamu dapat menyempurnakan rancanganmu? • Evaluasi: Tes atau pertanyaan berbasis STEM untuk mengukur pemahaman.
Tugas Akhir atau Produk	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil akhir berupa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Model filter air sederhana. 2. Laporan yang berisi: <ul style="list-style-type: none"> • Deskripsi desain. • Hasil pengamatan dan analisis. • Refleksi terhadap hasil kerja.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D). Penelitian dan Pengembangan (R&D) dalam pendidikan adalah proses sistematis yang bertujuan menciptakan dan memvalidasi produk pendidikan yang efektif, bukan hanya menguji teori (Torang Siregar, 2023). Gay (1990) menekankan bahwa tujuan utama penelitian pengembangan adalah untuk menghasilkan alat praktis untuk pengaturan pendidikan. Ini sejalan dengan definisi Sugiono tentang R&D sebagai metode yang tidak hanya menghasilkan produk tertentu tetapi juga menilai efektivitasnya. Borg dan Gall (1983) lebih lanjut menguraikan R&D sebagai proses siklus yang melibatkan tahapan seperti mempelajari penelitian yang ada, pengembangan produk, pengujian dalam pengaturan dunia nyata, dan merevisi berdasarkan umpan balik. Studi terbaru menggambarkan proses ini, menampilkan aplikasi yang berhasil seperti alat pembelajaran penemuan terpandu dan modul digital yang meningkatkan keterlibatan peserta didik dan hasil belajar (Hemilia et al., 2022)(Silvia & Simatupang, 2020) . Integrasi berbagai model, seperti Plomp dan model 4-D, mendukung pendekatan terstruktur untuk R&D pendidikan, memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas (Septian, 2022).

Penelitian ini mengusulkan pengembangan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terintegrasi STEM yang bertujuan untuk menjadi salah satu media pembelajaran di kelas bagi peserta didik MTs. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan dan validasi media. Dalam konteks ini, metode pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop and Disseminate*) yang dikemukakan oleh (Ayuningtyas, 2022). Model 4-D ini terstruktur dan memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam mengembangkan suatu media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Insani & Zubir, 2023)(Pratiwi & Luh Indrayani, 2023). Langkah pertama adalah melakukan analisis terhadap kebutuhan peserta didik MTs. Muhammadiyah Maumere. Kemudian, desain media pembelajaran LKPD terintegrasi STEM akan dibuat berdasarkan analisis tersebut. Tahap selanjutnya adalah pengembangan media tersebut diikuti dengan implementasi di lingkungan pembelajaran. Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas dan keefektifan media yang dikembangkan (Rahma weni et al., 2023)(Tussholeha et al., 2023).

3.2 Prosedur Pengembangan

Studi ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran LKPD terintegrasi STEM yang bertujuan untuk menjadi salah satu media pembelajaran di kelas bagi peserta didik di Madrasah Tsanawiyah (MTs). Proses pengembangan media ini mengikuti model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop and Disseminate*) yang merupakan pendekatan sistematis dalam perancangan pembelajaran. Secara runtut prosedur penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut (Muttaqin et al., 2023):

3.2.1 Tahap pendefinisian (*Define*)

Pada tahap *define* dalam model pengembangan 4-D, fokus utama adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat perangkat pembelajaran. Melalui pendekatan ini dilakukan wawancara dengan guru IPA, menganalisis silabus pembelajaran IPA, menganalisis bahan ajar, dan mereview literatur tentang bahan

ajar berupa LKPD terintegrasi STEM guna mengidentifikasi tantangan yang dihadapi oleh peserta didik dalam proses pembelajaran mereka.

3.2.2 Tahap perancangan (*Design*)

Pada tahap Desain dalam model 4-D, fokus utama terletak pada penguraian rinci dan perencanaan mendalam mengenai media yang akan dikembangkan. Tahap ini mencakup penyusunan rancangan awal yang menarik dan inovatif, yang meliputi pemilihan media LKPD serta format LKPD terintegrasi STEM. Dalam proses ini, kita akan menyiapkan berbagai elemen penting, seperti sampul, kata pengantar, daftar isi, kompetensi inti dan dasar, serta indikator. Selain itu, kita akan membuat peta konsep terkait materi dan menyusun materi pokok sesuai dengan karakteristik LKPD terintegrasi STEM, serta merancang LKPD itu sendiri. Pengembangan konsep ini sejalan dengan kebutuhan peserta didik, mempertimbangkan karakteristik mereka, serta harus relevan dengan kurikulum yang berlaku di tingkat SMP/Mts. Desain media LKPD terintegrasi STEM dirancang sedemikian rupa agar mampu menjadi efektif, menyediakan informasi yang relevan, serta memfasilitasi proses pembelajaran yang terinformasi.

3.2.3 Tahap pengembangan (*Develop*)

Dalam tahap *Development* (Pengembangan) model 4-D, fokus terletak pada perancangan dan pembuatan prototipe media LKPD terintegrasi STEM. Proses ini melibatkan pengembangan desain yang cermat sesuai dengan kebutuhan pengguna, melalui langkah-langkah yang terstruktur. Langkah awal melibatkan pembuatan prototipe media yang mencakup semua fitur yang direncanakan dan dirancang dalam tahap sebelumnya. Setelah prototipe dalam bentuk produk jadi, dilakukan peninjauan oleh dosen pembimbing sebelum dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media. Proses validasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media serta mendapat saran dan masukan dari para ahli untuk meningkatkan kualitas produk hasil media pembelajaran sebelum di uji coba kan kepada guru dan peserta didik.

3.1.1 Tahap penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap ini merupakan tahap penggunaan dari perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Pada tahap ini peneliti hanya memberikan produk kepada guru yang bersangkutan untuk diimplementasikan dan tidak ada tindak lanjutnya, karena memerlukan waktu dan pendanaan yang tidak sedikit.



Gambar 3 1 Model Penelitian 4-D

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Muhamadiyah Wuring, tepatnya berada di Jl. Diponegoro Nangahure Lembah, Kel. Wuring, Kec. Alok Barat, Kab. Sikka, Nusa Tenggara Timur. Peneliti memilih MTs Muhamadiyah Wuring karena dengan pertimbangan yang mendalam atas kebutuhan yang semakin penting untuk membantu peserta didik MTs Muhamadiyah Wuring dalam menggunakan media pembelajaran yang tepat. Selain itu juga didasari oleh kebutuhan untuk menyediakan sarana yang lebih terarah dan berorientasi pada teknologi guna membantu peserta didik dalam memahami pembelajaran yang sesuai.

Di MTs Muhamadiyah Wuring peserta didik menghadapi tantangan dalam dinamika dunia kerja yang semakin kompleks. MTs Muhamadiyah Wuring, sebagai subjek penelitian, menjadi representasi dari banyak sekolah menengah pertama di mana seringkali peserta didik kesulitan dalam memahami pembelajaran. Peneliti merasa perlu mengembangkan sebuah pembelajaran terintegrasi STEM karena penggunaan media pembelajaran yang melibatkan 4 aspek yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika yang dapat memberikan informasi dan komunikasi, yang dapat menjadi alat yang efektif untuk menyampaikan informasi terkait pembelajaran di MTs Muhamadiyah Wuring. Penelitian dilaksanakan kurang lebih 2 Minggu pada bulan April yaitu dari tanggal 17 – 30 April 2024.

3.4 Subyek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan ini meliputi dua subjek. Subjek pertama adalah validator, yakni terdiri dari 1 ahli materi dan 1 ahli media. Subjek kedua adalah pengguna media yang terdiri dari 1 orang guru IPA dan peserta didik kelas VIII khususnya kelas VIII-b MTs Muhammadiyah Wuring yang terdiri atas 20 peserta didik. Subyek penelitian kelas VIII dipilih karena pada tahap ini, peserta didik MTs sudah berada pada fase memahami, menerapkan, mengidentifikasi, dan berperan aktif dalam mempelajari suatu informasi. Kebutuhan untuk memperoleh informasi yang tepat dan memadai tentang suatu materi dalam pembelajaran menjadi lebih penting di tahap ini. Sehingga, melibatkan peserta didik kelas VIII dalam penelitian ini memungkinkan peneliti untuk secara langsung membantu mereka dalam proses pemberian informasi kepada mereka. Dengan fokus pada kelas VIII di MTs Muhammadiyah Wuring, peneliti dapat mendalami kebutuhan peserta didik dalam memperoleh informasi yang relevan, serta merancang media pembelajaran yang dapat secara efektif memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan karir mereka.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara (melalui tanya jawab langsung dengan guru IPA MTs Muhammadiyah Wuring), angket (angket respon peserta didik dan guru) dan dokumentasi (berupa foto selama kegiatan).

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar validasi (lembar validasi ahli materi dan ahli media), lembar angket respon (peserta didik dan guru).

3.6 Teknik Analisis Data

Para peneliti melaksanakan penelitian dan pengembangan dengan memanfaatkan data kualitatif, yang berupa deskripsi. Data kualitatif berasal dari komentar, saran, dan kesimpulan yang diberikan oleh para validator dalam bentuk teks. Data ini memberikan wawasan yang lebih mendalam terkait elemen-elemen

yang perlu ditingkatkan atau dipertahankan seperti saran untuk memperbaiki soal yang belum jelas perintahnya.

Data kuantitatif adalah jenis data yang terdiri dari perhitungan atau angka yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik. Data kuantitatif diambil dari penilaian dalam bentuk skor pada setiap butir validasi yang diberikan oleh para validator. Setiap aspek dinilai dengan skala 1-4. Skala Likert, yang juga dikenal sebagai skala penilaian terakumulasi, adalah alat untuk mengukur sikap melalui rangkaian pernyataan mengenai suatu topik. (Wahyuni & Azies, 2021).

Pengisian angket dilakukan menggunakan metode skala Likert yang memiliki empat pilihan angka, yaitu 4, 3, 2, dan 1. Angka-angka tersebut selanjutnya akan dikualitatifkan untuk menyimpulkan validitas media pembelajaran yang digunakan. Berikut merupakan tabel kriteria jawaban angket dengan skala Likert yang ditunjukkan pada Tabel 3.6.1

Tabel 3.6 1 Respon Angket dengan Skala Liker

Angka	Kriteria
4	Sangat baik
3	Baik
2	Cukup baik
1	Kurang baik

Langkah-langkah yang diambil untuk memenuhi kriteria pengembangan produk adalah sebagai berikut: (1) Mengumpulkan data yang diperoleh dari skor para ahli melalui lembar validasi, (2) Menghitung skor rata-rata menggunakan rumus yang telah ditentukan, dan (3) Mengkualitatifkan total skor yang diperoleh. Data yang telah dikumpulkan kemudian diubah kedalam data kuantitatif, dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Prasetyo & Perwiraningtyas, 2017):

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_1} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

$\sum x$ = Total jawaban responden dalam 1 item

$\sum x_i$ = Total nilai ideal dalam item

100% = Konstanta

Untuk menghitung rerata dari setiap item, dapat digunakan rumus sebagai berikut (Nugroho & Mawardi, 2021):

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rerata skor tiap item

$\sum x$ = Jumlah skor

n = Jumlah butir tiap aspek

3.6.1 Lembar Validasi

Data yang telah divalidasi kemudian disusun dalam bentuk tabel. Selanjutnya, untuk setiap tagihan, kita akan mencari persentasenya menggunakan rumus berikut:

$$p = \frac{\sum \text{skor peritem}}{\text{skor maks}} \times 100 \%$$

Dengan kategori valid LKPD, sebagai berikut :

Tabel 3.6 2. Kategori Validitas LKPD Validasi

(%) Validasi	Kategori
0-20	Tidak Valid
21-40	Kurang Valid
41-60	Cukup Valid
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

3.6.2 Lembar Praktikalitas

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran mengenai hasil penelitian tentang praktikalitas LKPD terintegrasi STEM. Analisis ini didasarkan pada lembar praktik yang terdiri dari angket respon yang diisi oleh peserta didik dan guru. Selanjutnya, data tanggapan yang

diperoleh dari angket tersebut akan ditabulasi untuk memudahkan pemrosesan dan interpretasi hasilnya. Hasil tabulasi akan dihitung persentasenya, dengan rumus :

$$p = \frac{\Sigma \text{ skor peritem}}{\text{skor maks}} \times 100 \%$$

Dengan kategori praktis LKPD, sebagai berikut :

Tabel 3.6 3Kategori Tingkat Kepraktisan dan Keefektifan

(%) Kepraktisan	Kategori
0-20	Tidak Praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

3.6.3 Keefektifan

Pada tahap pengujian efektivitas, peneliti menggunakan soal tes. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung hasil tes tersebut:

$$\text{Ketuntasan Klasikal} = \frac{\text{Jumlah peserta didik tuntas}}{\text{Jumlah peserta didik yang mengikuti}} \times 100\%$$

Tabel 3.6 4Kriteria Keefektifan

(%) Tingkat Pencapaian	Kategori
0-20	Sangat Tidak Efektif
21-40	Tidak Efektif
41-60	Cukup Efektif
61-80	Efektif
81-100	Sangat Efektif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tahapan Dalam Membuat Lembar Kerja Peserta Didik

Pada tahap ini, penelitian dimulai dengan melakukan wawancara yang dilaksanakan pada tanggal 1 April 2024. Wawancara tersebut dilakukan dengan Ibu AF, yang merupakan guru IPA di Kelas VIII. Hasil wawancara yang dilakukan dengan guru IPA di MTs Muhammadiyah Wuring mengungkapkan proses pembelajaran IPA di Kelas VIII, khususnya terkait dengan penggunaan media pembelajaran di kelas yaitu :

“Dalam proses pembelajaran, media yang digunakan masih terbatas, terutama pada buku paket dan lembar kerja peserta didik, tanpa adanya integrasi STEM. Biasanya, guru cenderung bergantung pada media papan tulis dalam menyampaikan materi, yang membuat peserta didik merasa kesulitan saat harus mengulang pembelajaran di rumah. Oleh karena itu, diperlukan variasi dalam penggunaan media agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan.”

Hasil wawancara menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran IPA di kelas, guru telah menggunakan buku paket dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Namun, integrasi STEM belum diterapkan, sehingga proses pembelajaran merasa kurang bervariasi dan cenderung terbatas pada tanya jawab, diskusi, serta pembahasan soal-soal saja. Materi yang terdapat dalam buku paket saat ini terlalu rumit dan menggunakan bahasa yang terlalu tinggi, sehingga sulit dipahami oleh peserta didik. Seringkali, peserta didik hanya mengandalkan satu buku paket, yang menyebabkan mereka bergantung pada penjelasan guru. Akibatnya, mereka sering mengalami kesulitan ketika mencoba mengulang pelajaran secara mandiri di rumah. Situasi ini menegaskan perlunya inovasi dalam penggunaan media pembelajaran yang lebih modern dan beragam, agar pemahaman peserta didik dapat ditingkatkan secara optimal, baik di kelas maupun saat belajar sendiri di rumah. Berdasarkan paparan diatas, berikut tahapan yang dilakukan untuk membuat LKPD :

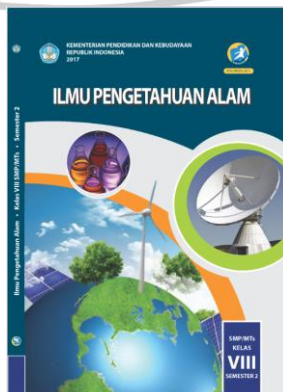
1. Analisis Hasil Silabus IPA Kelas VIII

Berdasarkan silabus pembelajaran IPA untuk semester 2 kelas VIII, materi tentang Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari mencakup kompetensi inti dan kompetensi dasar. Analisis silabus ini bertujuan untuk menentukan batas akhir materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu, analisis ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian antara materi yang diajarkan dan kompetensi dasar yang ditetapkan.

3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, bunyi, dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem sonar pada hewan	3.11.1 Mengamati fenomena getaran pada bandul ayunan, gelombang pada tali/slinky serta bunyi dari berbagai sumber bunyi. 3.11.2 Mengamati mekanisme mendengar pada manusia dan sistem sonar pada hewan 3.11.3 Mengidentifikasi bagian-bagian sistem pendengaran untuk mengetahui mekanisme mendengar pada manusia	Getaran, Gelombang, dan Bunyi <ul style="list-style-type: none"> • Getaran • Gelombang • Bunyi • Sistem pendengaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati fenomena getaran pada bandul ayunan, gelombang pada tali/slinky serta bunyi dari berbagai sumber bunyi • Mengamati mekanisme mendengar pada manusia dan sistem sonar pada hewan • Melakukan percobaan untuk mengukur periode dan frekuensi getaran bandul ayunan • Melakukan percobaan untuk mengukur besar-besaran pada gelombang • Mengidentifikasi bagian-bagian sistem pendengaran untuk mengetahui mekanisme mendengar pada manusia • Melakukan percobaan frekuensi bunyi dan resonansi untuk menjelaskan sistem sonar pada hewan • Menyajikan hasil percobaan dan identifikasi dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman 	<ul style="list-style-type: none"> • Religius • Kesantunan • Tanggung jawab • Kedisiplinan • Peduli lingkungan • Percaya diri 	<ul style="list-style-type: none"> • Lisan • Tertulis • Penugasan • Unjuk Kerja • Produk • Portofolio 	18 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Pegangan siswa • Teks Siswa, • Buku Pegangan Guru, • Modul • Bahan • internet, • Sumber lain yang relevan
4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi	4.11.1 Melakukan percobaan untuk mengukur periode dan frekuensi getaran bandul ayunan. 4.11.2 Melakukan percobaan untuk mengukur besar-besaran pada gelombang. 4.11.3 Melakukan percobaan frekuensi bunyi dan resonansi untuk menjelaskan sistem sonar pada hewan 4.11.4 Menyajikan hasil percobaan dan identifikasi dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya	<ul style="list-style-type: none"> • pada manusia • gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari • Sistem sonar pada hewan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan untuk mengukur periode dan frekuensi getaran bandul ayunan • Mengidentifikasi bagian-bagian sistem pendengaran untuk mengetahui mekanisme mendengar pada manusia • Melakukan percobaan frekuensi bunyi dan resonansi untuk menjelaskan sistem sonar pada hewan • Menyajikan hasil percobaan dan identifikasi dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman 				

Gambar 4.1.1. 1 Analisis Silabus

Sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran adalah buku paket, yaitu buku IPA kelas VIII yang disusun berdasarkan kurikulum 2013. Buku ditulis oleh Siti Zubaidah, dkk, serta diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.



Gambar 4.1.1. 2 Buku IPA yang digunakan

Buku teks atau buku paket yang umumnya digunakan saat ini sudah mengikuti kurikulum 2013. Namun, tuntutan dari kurikulum tersebut mengedepankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, sementara peran guru lebih sebagai pembimbing dan fasilitator. Sayangnya, hal ini belum sepenuhnya didukung oleh kondisi yang ada. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya ketersediaan bahan ajar di perpustakaan sekolah, yang tidak memadai dan tidak mencukupi untuk kebutuhan setiap peserta didik. Selain itu, tidak adanya bahan ajar untuk digunakan oleh peserta didik saat mereka ingin mengulang pelajaran di rumah juga menjadi kendala.

Untuk mencapai tujuan tersebut, salah satu alternatif yang dapat membantu peserta didik memahami pelajaran IPA secara mandiri dan dengan biaya minimal, khususnya pada materi Getaran dan Gelombang Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari untuk kelas VIII, adalah dengan mengembangkan bahan ajar berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang terintegrasi STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika).

2. Tinjauan Literasi

Salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dan pembimbing dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD berfungsi sebagai pendamping buku paket, dengan tujuan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik dalam belajar. Kehadiran LKPD terintegrasi STEM diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi secara mandiri di rumah.

LKPD terintegrasi STEM disusun dan dikembangkan mengikuti format baku penelitian yang telah ditetapkan. Lembar kerja ini mencakup beberapa komponen penting, seperti Standar Isi yang terdiri dari Kompetensi Dasar, Indikator, peta konsep, dan tujuan pembelajaran. Selain itu, LKPD ini juga menyajikan uraian materi yang mencakup sintaks Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika, serta informasi terkait dengan Sains. Setiap kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan soal-soal yang relevan untuk mendukung pemahaman peserta didik.

4.1.2 Validitas, Kepraktisan, dan Efektifitas

Pengembangan LKPD terintegrasiSTEM dirancang dengan merujuk pada indikator pembelajaran IPA yang berkaitan dengan materi Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Berikut diuraikan karakteristik LKPD terintegrasiSTEM adalah:

- 1) LKPD dikembangkan berdasarkan analisis kurikulum 2013 serta mengacu pada pendekatan STEM, dengan memperhatikan Kompetensi Dasar (KD) dan indikator yang telah ditetapkan dalam silabus.
- 2) LKPD ini disusun setelah melalui analisis kebutuhan yang mendalam.
- 3) LKPD IPA terintegrasiSTEM telah disusun untuk materi Getaran dan Gelombang Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari, disajikan dalam bentuk dokumen cetak yang terintegrasi dengan pendekatan STEM.
- 4) LKPD disusun berdasarkan Standar Isi yang mencakup kompetensi dasar, indikator, peta konsep, dan tujuan pembelajaran. Selain itu, terdapat uraian materi yang berorientasi pada pendekatan STEM, informasi sains, serta soal-soal evaluasi yang relevan dengan setiap materi pembelajaran.
- 5) LKPD ini dirancang dengan menyertakan berbagai komponen berikut :
 - a) Judul/*cover*

Judul atau sampul LKPD terintegrasiSTEM dirancang menggunakan aplikasi Canva dengan sebaik mungkin, sehingga tampil menarik dan mencerminkan isi dari LKPD tersebut. Pada bagian sampul, tercantum identitas LKPD terintegrasiSTEM, disertai dengan nama peneliti yang menyusun materi ini serta informasi mengenai kurikulum yang digunakan. *Cover* LKPD yang peneliti rancang bisa diamati pada Gambar 4.1.2.1



Gambar 4.1.2 1 Cover LKPD setelah direvisi

b) Kompetensi Dasar dan Indikator

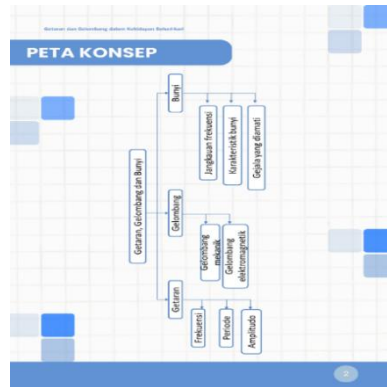
Pada bagian ini, terdapat Kompetensi Dasar (KD) dan indikator yang telah dirancang oleh peneliti, merujuk pada KD 3.11 dan 4.11 yang tertera dalam pedoman pengintegrasian aspek STEM. Kompetensi dan indikator yang dirancang dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat dilihat pada Gambar 4. 1. 2. 2.



Gambar 4.1.2 2 Kompetensi Inti setelah direvisi

c) Peta Konsep

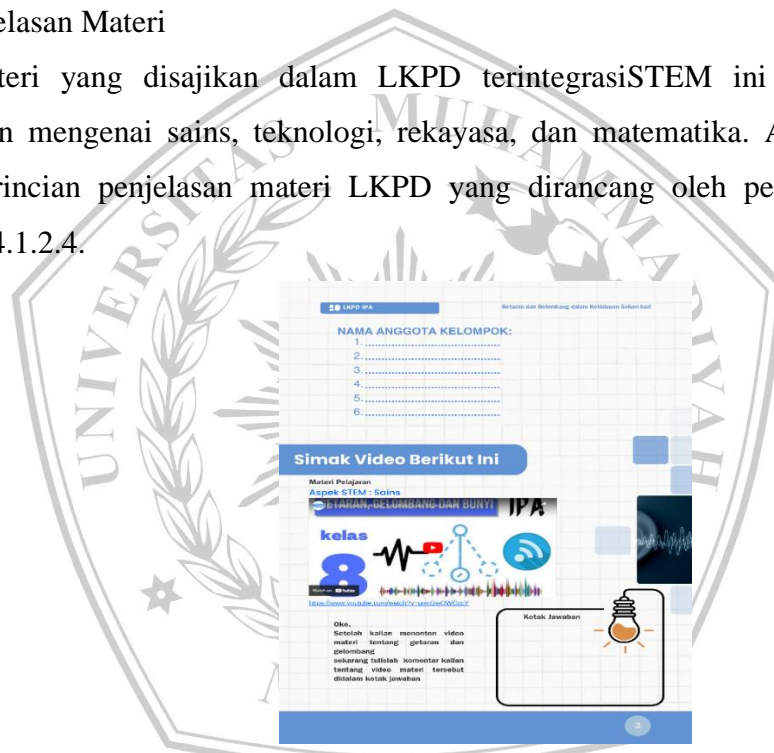
Peta konsep menggambarkan hubungan yang disarankan antar konsep dalam LKPD terintegrasi STEM ini. Peta konsep ini adalah alat grafis yang digunakan peneliti dalam pengajaran. Peta konsep LKPD yang peneliti rancang bisa diamati pada Gambar 4.1.2.3



Gambar 4.1.2 3 Peta Konsep setelah direvisi

d) Penjelasan Materi

Materi yang disajikan dalam LKPD terintegrasi STEM ini mencakup penjelasan mengenai sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Anda dapat melihat rincian penjelasan materi LKPD yang dirancang oleh peneliti pada Gambar 4.1.2.4.



Gambar 4.1.2.4 Penjelasan Materi

e) Fakta Sains

Fakta sains berisi keterangan ilmiah yang memberi informasi tentang fenomena alam, proses alamiah, dan penemuan ilmiah yang telah ditemukan oleh para ilmuwan dapat berupa penjelasan tentang bagaimana suatu fenomena terjadi, bagaimana suatu proses berlangsung, atau bagaimana suatu penemuan ilmiah ditemukan. Diharapkan bahwa ini dapat memperluas wawasan peserta didik mengenai IPA. Fakta Sains ini disajikan dalam bentuk informasi tentang

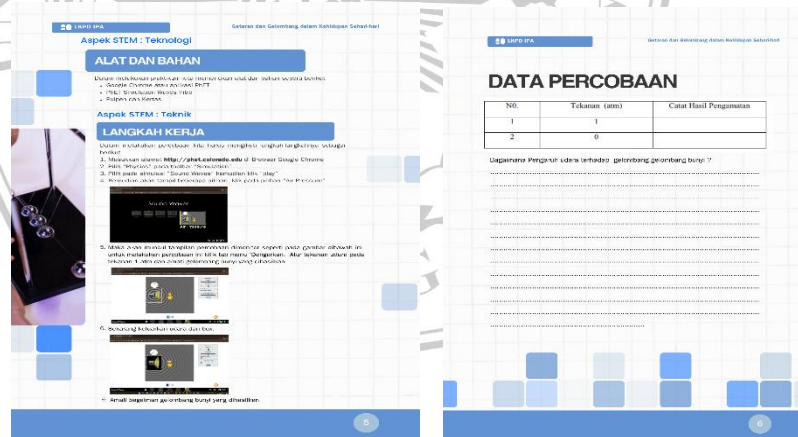
materi. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 4.1.2.5.



Gambar 4.1.2 5 Fakta Sains

f) Percobaan Sederhana

Percobaan ini dirancang untuk melatih kreativitas dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Praktikum ini disajikan dalam bentuk ajakan untuk bekerja. Percobaan sederhana yang terdapat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang kami rancang dapat dilihat pada Gambar 4. 1. 2. 6.



Gambar 4.1.2 6 Percobaan Sederhana

g) Latihan Soal

Latihan soal telah disediakan untuk setiap materi yang dibahas, dikemas dalam bentuk evaluasi. Setiap latihan soal dilengkapi dengan kunci jawaban, yang berfungsi sebagai acuan untuk mengukur pengetahuan peserta didik. Setelah menyelesaikan soal evaluasi, peserta didik dapat menilai kemampuan

dan kompetensi mereka. Contoh latihan soal LKPD yang dirancang oleh peneliti dapat dilihat pada Gambar 4.1.2.7.



Gambar 4.1.2 7 Soal Evaluasi Materi

Pada tahap pengembangan juga dilakukan validasi, Praktikalisisasi, dan keefektifan yaitu :

1. Hasil Validasi LKPD Terintegrasi STEM

a) Hasil validasi ahli materi terhadap LKPD terintegrasiSTEM

LKPD yang telah disusun oleh peneliti didiskusikan terlebih dahulu dengan pembimbing. Selanjutnya, LKPD tersebut divalidasi oleh seorang dosen ahli materi dari Universitas Muhammadiyah Maumere. Setelah proses validasi selesai, peneliti melakukan diskusi langsung dengan validator untuk membahas kevalidan LKPD tersebut dan meminta saran perbaikan.

Hasil validasi ahli materi terhadap LKPD terintegrasiSTEM dapat ditemukan secara lengkap pada Lampiran. Proses validasi dilakukan oleh satu pakar. Secara umum, rincian hasil validasi LKPD terintegrasiSTEM dapat dilihat pada Tabel 4.1.2.1.

Tabel 4.1.2 1 Hasil Validasi Ahli Materi Terhadap LKPD

No	Aspek yang divalidasi	Jumlah	Skor Maks	%	Kriteria
1	Penyajian	11	12	91,7	SV
2	Isi	18	20	90	SV
3	Bahasa	13	16	81,3	SV
	Jumlah	42	48	87,6	SV

Keterangan : Sangat Valid (SV)

Berdasarkan tabel 4.1.2.1 Menunjukkan bahwa hasil validasi ahli materi terhadap LKPD terintegrasi STEM untuk tiap aspek berkisar antara 81,3% sampai 91,7%. Secara keseluruhan LKPD terintegrasi STEM dinyatakan Sangat Valid dengan persentase 87,6%.

b) Hasil validasi ahli media terhadap LKPD terintegrasi STEM

LKPD yang telah disusun oleh peneliti didiskusikan dengan pembimbing, kemudian divalidasi oleh seorang dosen ahli media dari Universitas Muhammadiyah Maumere. Setelah proses validasi, peneliti berkesempatan untuk berdiskusi langsung dengan validator mengenai tingkat kevalidan LKPD tersebut dan meminta saran-saran untuk perbaikan lebih lanjut.

Hasil validasi ahli media terhadap LKPD terintegrasi STEM dapat ditemukan secara lengkap di Lampiran. Proses validasi ini dilakukan oleh satu orang pakar. Secara umum, hasil validasi LKPD terintegrasi STEM dapat dilihat pada Tabel 4.1.2.2.

Tabel 4.1.2 2 Hasil Validasi Ahli Media terhadap LKPD

No	Aspek yang divalidasi	Jumlah	Skor Maks	%	Kriteria
1	Media	38	40	95	SV
2	Bahasa	28	32	88	SV
3	Materi/Isi	34	40	85	SV
	Jumlah	100	112	89,3	SV

Keterangan : Sangat Valid (SV)

Berdasarkan tabel 4.1.2.2. Menunjukkan bahwa hasil validasi ahli media terhadap LKPD terintegrasi STEM disetiap aspek antara 85% sampai 95%.

Secara keseluruhan LKPD IPA terintegrasiSTEM dinyatakan Sangat Valid dengan persentasi 89,3%.

c) Hasil Validasi Angket Respon Guru Terhadap Praktikalitas LKPD terintegrasi STEM

Untuk mengukur respons guru terhadap praktikalitas LKPD terintegrasiSTEM, peneliti menggunakan angket yang ditujukan kepada para guru. Angket ini telah divalidasi oleh satu validator.

Hasil analisis validasi angket respon guru mengenai praktikalitas LKPD terintegrasiSTEM dapat ditemukan di Lampiran. Secara umum, temuan tersebut tercantum dalam Tabel 4.1.2.3.

Tabel 4.1.2 3 Hasil Validasi Angket Respon Guru

No	Aspek yang divalidasi	Jumlah	Skor Maks	%	Kriteria
1	Format angket	11	12	91,7	SV
2	Butir pernyataan angket	12	12	100	SV
3	Bahasa yang digunakan	4	4	100	SV
	Jumlah	27	28	97,2	SV

Keterangan : Sangat Valid (SV)

Berdasarkan Tabel 4. 1. 2. 3, hasil validasi angket yang dilakukan terhadap respons guru mengenai praktikalitas LKPD terintegrasiSTEM menunjukkan bahwa produk tersebut tergolong baik dan dapat digunakan tanpa memerlukan perbaikan, dengan persentase sebesar 97,2%.

d) Hasil Validasi Angket Peserta Didik Terhadap Praktikalitas LKPD Terintegrasi STEM

Angket respon peserta didik digunakan untuk mengukur tanggapan mereka terhadap praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang terintegrasi dengan pendekatan STEM. Kuesioner ini telah divalidasi oleh seorang ahli, yaitu seorang dosen dari Universitas Muhammadiyah Maumere.

Tabel 4.1.2 4 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek yang divalidasi	Jumlah	Skor Maks	%	Kriteria
1	Format angket	21	24	88	SV
2	Butir pernyataan angket	21	24	88	SV
3	Bahasa yang digunakan	8	8	100	SV
Jumlah		50	56	91,7	SL

Keterangan : Sangat Layak (SV)

2. Tahap Praktikalisisasi

a) Hasil angket respon peserta didik terhadap LKPD terintegrasiSTEM

Setelah peneliti mendistribusikan angket kepada peserta didik kelas VIII MTs Muhammadiyah Wuring mengenai kemudahan penggunaan LKPD terintegrasiSTEM, peneliti berhasil mengumpulkan tanggapan para peserta. Hasil dari angket tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.2.5.

Tabel 4.1.2 5 Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD

No	Aspek yang divalidasi	Jumlah	Skor Maks	%	Kriteria
1	Ketertarikan isi LKPD	216	240	90	Sangat Praktis
2	Materi	276	320	86,3	Sangat Praktis
3	Bahasa	362	400	90,5	Sangat Praktis
Jumlah		854	960	88,9	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4. 1. 2. 5, terlihat bahwa LKPD IPA terintegrasiSTEM yang dirancang sangat praktis, seperti yang dinilai oleh peserta didik di kelas VIII Mts Muhammadiyah Wuring dengan rata-rata penilaian mencapai 88,9%.

b) Hasil Angket Respon Guru Terhadap LKPD TerintegrasiSTEM

Setelah peneliti mendistribusikan lembar angket kepada guru IPA kelas VIII MTs Muhammadiyah Wuring untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan LKPD terintegrasiSTEM, hasil dari angket tersebut diperoleh dari satu orang guru IPA. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.1.2.6.

Tabel 4.1.2 6 Hasil Angket Respon Guru Terhadap LKPD

No	Aspek yang divalidasi	Jumlah	Skor Maks	%	Kriteria
1	Komponen Isi	24	24	100	Sangat Praktis
2	Penyajian	12	12	100	Sangat Praktis
3	Bahasa	4	4	100	Sangat Praktis
4	Kegrafisan	8	8	100	Sangat Praktis
	Jumlah	48	48	100	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel yang ada, dapat dilihat bahwa persentase penilaian guru terhadap model Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terintegrasi STEM untuk materi Getaran dan Gelombang Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari mencapai angka 100%. Secara keseluruhan, LKPD IPA terintegrasi STEM ini terbukti sangat praktis dan dapat digunakan dengan tingkat persentase yang sempurna, yaitu 100%.

3. Tahap Keefektifan

Pada tahap pengujian keefektifan, peneliti menggunakan soal tes yang diberikan kepada peserta didik setelah mereka menggunakan LKPD terintegrasi STEM. Berikut ini adalah nilai-nilai yang diperoleh oleh peserta didik kelas VIII.

Daftar Nilai Peserta Didik

No	Nama Peserta didik	Nilai	Keterangan
1.	A.R	78	Tuntas
2.	A.M	74	Tuntas
3.	A.H.M.N	84	Tuntas
4.	A.K.A.A	78	Tuntas
5.	A.Z.R.D.N	80	Tuntas
6.	A.F.Q	88	Tuntas
7.	B.R.H	80	Tuntas
8.	D.S	70	Tidak Tuntas
9.	E.W	72	Tuntas
10.	I.H.A	86	Tuntas

11.	L.G	84	Tuntas
12.	M.K.B.A	84	Tuntas
13.	M.N.J	78	Tuntas
14.	M.Z	82	Tuntas
15.	M.S	90	Tuntas
16.	N.H.Z	76	Tuntas
17.	R.T.P	86	Tuntas
18.	R.A	96	Tuntas
19.	S	78	Tuntas
20.	S.S	74	Tuntas

Keterangan : T : Tuntas TT : Tidak Tuntas

Setiap peserta dalam posttest dianalisis untuk mengevaluasi pencapaian dengan menggunakan konsep ketuntasan klasikal. Hal ini bertujuan untuk menilai tingkat efektivitas produk yang telah dikembangkan. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menentukan ketuntasan klasikal.

$$\text{Ketuntasan Klasikal} = \frac{19}{20} \times 100 = 95\%$$

Persentase hasil posttest dalam uji coba luas mencapai 95%, sesuai dengan standar ketuntasan klasikal, yang mengindikasikan kategori "sangat efektif". Ini menunjukkan bahwa produk tersebut dapat diimplementasikan dengan baik dalam proses pembelajaran.

4.1.3 Hasil Lembar Kerja Peserta Didik

Pada tahap ini produk yang dirancang dan dibuat diperlihatkan kepada validator ahli media dan validator ahli materi. Peneliti menyerahkan produk bahan ajar beserta instrument validasi kepada seluruh validator pada waktu yang bersamaan. Setelah validator membaca dan menilai produk LKPD, peneliti memperbaiki produk sesuai dengan saran dan masukan validator ahli sesuai dengan bidangnya.

4.2 Pembahasan

Pembelajaran IPA di kelas VIII saat ini dihadapkan pada tantangan berarti, terutama terkait dengan minimnya variasi media pembelajaran dan metode yang terbatas pada ceramah, diskusi, serta tanya jawab. Ketidakseimbangan ini mengakibatkan kesulitan bagi peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan. Salah satu topik penting yang perlu diperhatikan adalah Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari, di mana topik ini memiliki potensi besar untuk dihubungkan dengan berbagai fenomena yang terjadi di sekitar kita serta untuk mendukung pembelajaran konseptual. Akan tetapi, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang ada saat ini sering kali diambil dari sumber-sumber di internet tanpa penyesuaian yang memadai terhadap kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

Dalam konteks ini, pendekatan pembelajaran terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep ilmiah, terutama yang bersifat konseptual seperti Getaran dan Gelombang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terintegrasi STEM yang dirancang secara khusus sesuai dengan kebutuhan kurikulum dan karakteristik peserta didik. Proses penelitian ini meliputi tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*) dengan harapan dapat menghasilkan LKPD yang valid, praktis, dan efektif (Ruslan et al., 2023).

Pada tahap pendefinisian (*Define*), dilakukan wawancara untuk menganalisis silabus mata pelajaran IPA kelas VIII, serta buku-buku IPA dan sumber belajar lainnya yang digunakan dalam pembelajaran IPA kelas VIII semester dua. Selain itu, peninjauan literatur mengenai LKPD juga dilakukan. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang dihadapi oleh guru dalam proses pembelajaran di sekolah tempat penelitian berlangsung (Muskania, 2019). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih terbatas, dengan metode yang hanya mencakup ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Sayangnya, meskipun demikian,

peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan (Anita & Susanto, 2017). Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang menggunakan model pembelajaran yang efektif untuk membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik. Selain itu, lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan saat ini sebagian besar diambil dari internet dan belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik.

Selanjutnya, dalam tahap analisis silabus, peneliti memilih materi yang akan disertakan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan, yaitu materi Getaran dan Gelombang dalam Konteks Kehidupan Sehari-hari. Seperti peneliti sebelumnya menunjukkan bahwa LKPD dengan materi getaran dan gelombang dapat meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik (Kurnia Sari et al., 2014). Materi ini dipilih karena konsep Getaran dan Gelombang banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadikannya sangat relevan dengan produk yang akan dikembangkan, yaitu Lembar Kerja Peserta Didik yang terintegrasi STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Selain itu, penting untuk memahami Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang telah ditetapkan dalam Kurikulum 2013, serta merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Langkah berikutnya adalah melakukan analisis buku IPA. Pada tahap ini, analisis bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian buku dengan kurikulum yang berlaku, mencakup seluruh kompetensi dasar (KD), dan disusun secara sistematis dengan urutan materi yang sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik. (Nurul Yunda Nanik Purwanti et al., 2023). Langkah terakhir yang dilakukan adalah melakukan tinjauan literatur terhadap LKPD sebagai dasar untuk mengembangkan LKPD terintegrasi STEM. Hal ini bertujuan agar peneliti tetap berpegang pada materi dan syarat-syarat yang telah ditetapkan (Atmojo et al., 2022).

Tahap perancangan (Design) bertujuan untuk merancang produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan dikembangkan menjadi sebuah produk akhir. Proses ini mencakup pemilihan format dan pembuatan rancangan awal. Format yang digunakan dalam pengembangan LKPD mengacu pada panduan

yang disusun oleh Prastowo, yang mencakup elemen-elemen seperti judul, kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai, materi, percobaan sederhana, serta latihan soal. Selanjutnya, dilakukan pengembangan rancangan awal produk, di mana konsep dasar mengenai produk yang akan dibuat dituangkan secara rinci.

Berbagai studi menggambarkan penerapan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) dalam pengembangan LKPD, memastikan validitas dan kepraktisan. Misalnya, satu penelitian melaporkan skor validitas rata-rata 86,67 dan skor kepraktisan 89,17 untuk LKPD Pembelajaran Terintegrasi Masalah (PBL), menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan keterlibatan peserta didik dan keterampilan pemecahan masalah (Farisma et al., 2023). Studi lain menyoroti keberhasilan integrasi STEM dan karakteristik kewirausahaan dalam desain LKPD, mencapai skor validasi tinggi 90% dari evaluasi pakar (Afrijhon et al., 2022). Secara keseluruhan, temuan ini menggarisbawahi pentingnya fase desain terstruktur dalam menciptakan materi pendidikan yang efektif yang memenuhi kebutuhan peserta didik dan meningkatkan hasil belajar (Elpita et al., 2023).

Pada tahap pengembangan, dilakukan penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang terintegrasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dengan fokus pada getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Proses ini berlandaskan pada rancangan awal yang telah ditetapkan, sehingga menghasilkan produk awal yang siap untuk digunakan (Syarif et al., 2023b). Hasil penilaian dari para validator akan digunakan sebagai acuan untuk merevisi LKPD yang telah dikembangkan, dengan tujuan menghasilkan produk yang lebih baik (Ledistika et al., 2024).

Hasil validasi instrumen angket oleh seorang dosen ahli menunjukkan nilai 91,7%, yang tergolong dalam kategori sangat layak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen angket ini sudah siap digunakan dalam penelitian di lapangan. Sementara itu, hasil validasi oleh ahli materi memperoleh rata-rata penilaian 87,6%, yang juga berada dalam kategori sangat layak digunakan untuk kegiatan pembelajaran, meskipun terdapat beberapa revisi yang perlu dilakukan.

Salah satu saran dari validator adalah agar pembuatan soal mencakup minimal dua elemen STEM atau lebih, dan video yang digunakan sebaiknya menarik, sehingga tidak terkesan seperti metode ceramah.

Di sisi lain, hasil validasi oleh ahli media menunjukkan rata-rata penilaian sebesar 89,3%, yang masuk dalam kategori sangat layak digunakan di lapangan untuk kegiatan pembelajaran, dengan beberapa catatan revisi. Validator memberikan saran perbaikan pada soal-soal yang belum jelas instruksinya.

Hasil revisi produk diuji setelah dinyatakan valid oleh validator. Selanjutnya, LKPD akan dilakukan uji coba terbatas di kelas VIII B MTS Muhammadiyah Wuring, di mana guru dari MTS tersebut akan mengaplikasikan LKPD ini. Perbandingan hasil sebelum dan sesudah revisi, yang disusun berdasarkan saran dan masukan dari validator, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah Revisi LKPD

Produk Sebelum Revisian	Produk Setelah Revisian
Gambar ilustrasi pada cover yaitu gambar alat lingkungan	Gambar ilustrasi pada cover menggunakan contoh Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan sehari-hari (bandul besi, rumus, seorang sedang mendengar, dan seismometer)
Warna latar pada cover yaitu coklat	Warna latar pada cover yaitu biru muda
Soal latihan pada LKPD masih kurang unsur STEM	Soal latihan pada LKPD memiliki beberapa unsur STEM

Hasil penilaian guru terhadap kepraktisan LKPD yang dikembangkan menunjukkan persentase 100%, yang masuk ke dalam kategori sangat praktis. Hal ini menandakan bahwa kriteria kepraktisan LKPD terintegrasi STEM yang dibuat telah terpenuhi dan siap digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, penilaian peserta didik terhadap LKPD, yang dilakukan melalui angket, juga menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi, dengan persentase mencapai 88,9%.

Tahap penyebaran (Disseminate) dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai minat guru dan peserta didik terhadap LKPD terintegrasi STEM yang telah dikembangkan. Proses ini melibatkan distribusi produk akhir LKPD dalam bentuk hardcopy secara terbatas, yang dilakukan di

MTs Muhammadiyah Wuring. Produk akhir tersebut diberikan kepada satu guru IPA dan juga kepada peserta didik kelas VIII B, yang terdiri dari 20 peserta didik.

Efektivitas LKPD terintegrasiSTEM diukur menggunakan lembar tes. Lembar tes diberikan kepada peserta didik sesudah menggunakan LKPD terintegrasiSTEM. Posttest bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD yang dikembangkan. Tingkat efektivitas LKPD terintegrasiSTEM dihitung menggunakan konsep ketuntasan klasikal untuk mengetahui skala efektivitas LKPD yang digunakan peserta didik. Berdasarkan presentasi hasil posttest yang sesuai dengan standar ketuntasan klasikal, uji coba menunjukkan pencapaian sebesar 95%, yang masuk dalam kategori sangat efektif. Ini menunjukkan bahwa produk tersebut dapat diterapkan dengan baik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan LKPD terintegrasiSTEM untuk materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari telah memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. LKPD ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi pembelajaran dan mendapatkan respon positif dari guru dan peserta didik. Dengan tingkat efektivitas yang tinggi, LKPD ini sangat layak digunakan sebagai alat bantu pengajaran untuk menciptakan pembelajaran IPA yang lebih interaktif dan relevan. Penelitian ini juga memberikan dasar yang kokoh untuk mengembangkan bahan ajar terintegrasiSTEM pada materi lain, sehingga dapat berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tahapan dalam Membuat LKPD Berpendekatan STEM pada Materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari. Tahap Define mencakup analisis silabus, wawancara guru, dan tinjauan literatur untuk mengidentifikasi kebutuhan dan

masalah dalam pembelajaran. Tahap Design melibatkan pembuatan rancangan awal yang mencakup elemen-elemen seperti kompetensi dasar, indikator, materi, dan latihan soal berbasis STEM. Pada tahap Develop, produk awal disusun berdasarkan rancangan awal, kemudian divalidasi oleh ahli materi dan media untuk menghasilkan revisi yang lebih baik. Tahap Disseminate melibatkan distribusi terbatas ke guru dan siswa, serta evaluasi efektivitas melalui uji coba di kelas.

Validitas, Kepraktisan, dan Keefektifan LKPD Terintegrasi STEM pada Materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari. Validitas LKPD terintegrasi STEM dinilai sangat tinggi oleh ahli materi (87,6%) dan ahli media (89,3%), masuk dalam kategori sangat layak. Kepraktisan LKPD dinilai oleh guru sebesar 100% (sangat praktis) dan oleh peserta didik sebesar 88,9% (sangat tinggi). Efektivitas LKPD diukur melalui uji posttest dengan hasil ketuntasan klasikal sebesar 95%, menunjukkan bahwa LKPD ini sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi.

Kelayakan LKPD Berpendekatan STEM untuk Materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari. Berdasarkan hasil validasi, kepraktisan, dan efektivitas, LKPD terintegrasi STEM pada materi Getaran dan Gelombang dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. LKPD ini mampu mendukung pemahaman konseptual peserta didik, mendapatkan respon positif dari guru dan siswa, serta efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA. Oleh karena itu, produk ini dapat diterapkan secara luas untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, relevan, dan kontekstual.

5.2 Saran

Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan LKPD terintegrasi STEM pada materi lain yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan mengeksplorasi integrasi media interaktif, seperti animasi atau simulasi, untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Uji coba pada populasi yang lebih luas dan penyesuaian dengan kurikulum terbaru, seperti Kurikulum Merdeka, juga perlu dilakukan. Selain itu, aspek evaluasi dapat diperluas mencakup dimensi

afektif dan psikomotor, serta melibatkan masukan peserta didik untuk memastikan relevansi LKPD. Peneliti dapat mempertimbangkan pengintegrasian elemen kewirausahaan untuk menambah nilai edukatif, serta melakukan studi longitudinal untuk mengukur dampak LKPD terhadap hasil belajar peserta didik dalam jangka panjang.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrijhon, N. S., Sutrisno, S., & Maison, M. (2022). Pengembangan Lkpd Berbasis Model Pjbl-Stem Terintegrasi Karakteristik Entrepreneur Berorientasi Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.59052/edufisika.v7i1.16401>
- Anita, Y., & Susanto, D. A. (2017). The Teaching Analysis Of Reading Comprehension: A Case Of The Eight Grade Students Of Smp Pgri 01 Semarang. *ETERNAL (English Teaching Journal)*, 4(1). <https://doi.org/10.26877/eternal.v4i1.1942>
- Arafat, M. H., Budiyanto, C. W., Yuana, R. A., & Fenyvesi, K. (2024). Implementation of Integrated STEM Learning in Educational Robotics towards 21st Century Skills: A Systematic Review. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(5), 1127–1141. <https://doi.org/10.46328/ijemst.4271>
- Artiani, L. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematic (STEM) Berbasis Picture. *Skripsi : Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, 1–97.
- Atmojo, I. R. W., Matsuri, M., Adi, F. P., Ardiansyah, R., & Saputri, D. Y. (2022). Pemanfaatan LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Muatan IPA Peserta Didik Kelas V di SD Negeri Jajar Kota Surakarta. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(2), 241. <https://doi.org/10.33394/jpu.v3i2.5514>
- Ayuningtyas, B. S. (2022). Pengembangan Petunjuk Praktikum Elektronik Berbasis Green Chemistry pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 8 Semarang. *E-Prints: UIN Walisongo Semarang*.
- Clara, A., Abdurrahman, & Sesunan, F. (2017). Pengembangan Lkpd Berbasis Stem Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Clara. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2).
- Dwynda, I., & Effendi, E. (2020). Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (Science, Technology, Engineering, and Mathematics-Project Based Learning) pada Materi Minyak Bumi. *Edukimia*, 2(3), 100–105. <https://doi.org/10.24036/ekj.v2.i3.a169>
- Elpita, E., Enawaty, E., & Lestari, I. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis Penemuan Terbimbing Pada Materi Ikatan Kimia Kelas X MIPA. *CHEDS:*

Journal of Chemistry, Education, and Science, 7(2), 198–203.
<https://doi.org/10.30743/cheds.v7i2.8155>

Elvina, M., Prasetyo, E., & Jufriansyah, A. (2022). Pengembangan Lkpd Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 10(4).
<https://doi.org/10.24114/inpafi.v10i4.40603>

Farisma, S., Putra, Y. Y., & Apriani, F. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis Pbl Dengan Langkah Polya Untuk Membantu Siswa Menyelesaikan Masalah Program Linier. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 10(1), 59.
<https://doi.org/10.26714/jkpm.10.1.2023.59-70>

Hanim, N., Maison, & Kurniawan, D. A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Batch 1*.

Hasanah, Z., Tenri Pada*, A. U., Safrida, S., Artika, W., & Mudatsir, M. (2021). Implementasi Model Problem Based Learning Dipadu LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 65–75.
<https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18134>

Hauriah, H. (2023). Pengembangan Lkpd Bermuatan Kearifan Lokal Untuk Memperkuat Nilai- Nilai Karakter Peserta Didik Pada Pembelajaran Tematik. *Jurnal AlphaEuclidEdu*, 4(2), 153.
<https://doi.org/10.26418/ja.v4i2.73666>

Hemilia, F., Wedi, A., & Praherdhiono, H. (2022). Pengembangan Modul Digital Menggunakan Pendekatan Collaborative Learning Pada Mata Kuliah Pengembangan Bahan Belajar. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 05(03), 223–231. <https://doi.org/10.17977/um038v5i32022p223>

Insani, I. M., & Zubir, M. (2023). The Development Of Stem-Based E-Student Worksheets On Electrolyte And Non-Electrolyte Solution Material To Improve Student's Learning Outcomes. *Chimica Didactica Acta*, 11(2), 31–35. <https://doi.org/10.24815/jcd.v11i2.33170>

Kurnia Sari, A., Sunarto, W., Ratna Dewi, N., & Artikel, I. (2014). *Unnes Science Education Journal Pengembangan Lks Ipa Terpadu Smp Berpendekatan Keterampilan Proses Tema Getaran Dan Gelombang*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>

Ledistika, M., Medriati, R., & Setiawan, I. (2024). Development Of Stem-Based E-Modules (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) On Circular Motion Material To Enhance High School Students' Critical

- Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 15(3), 355. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v15i3.80616>
- Mawaddah, E. N., Armis, A., & Maimunah, M. (2024). Pengembangan LKPD Berbasis Discovery learning Konten Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Fase-D. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1748–1762. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3316>
- Mu'minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi Stem Dalam Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1(2012).
- Muskania, R. T. (2019). Analysis of Class Teacher Difficulties in Thematic Learning at Madrasah Ibtidaiyah. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 6(2), 231. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v6i2.3027>
- Muttaqin, R., Setyaningsih, N. E., & Nurbaiti, U. (2023). Pengembangan Modul Praktikum Fisika Dasar Digital pada Materi Listrik Magnet sebagai Upaya Adaptasi Kebiasaan Baru. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(1). <https://doi.org/10.14710/jplp.1.1.20-29>
- Nadifatinisa, N., & Sari, P. M. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thingking Skill (HOTS) Pada Pembelajaran IPA Materi Ekosistem Kelas V. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(2). <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i2.37574>
- Ningsih, A. F., Wibowo, F. C., & Astra, I. M. (2023). *Pengembangan Lkpd Berbasis Stem-Project Based Learning Pada Materi Induksi Elektromagnetik*. <https://doi.org/10.21009/03.1102.PF24>
- Nugroho, A. S., & Mawardi, M. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Tanggungjawab dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 808–817. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.825>
- Nurdalilah, N., & Harahap, A. N. (2024). Development Of Learner Worksheet (Lkpd) Using Rme Approach Based On Mandailing Culture To Improve Student Literacy. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(2), 684. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i2.8754>
- Nurhaisa, N., Khaeruddin, K., & Jasruddin, J. (2023). Physics student worksheet based on science, technology, engineering and mathematics (STEM) to practice creative thinking skill. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1451–1456. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.2303>
- Nurul Yunda Nanik Purwanti, Lailatul Firdausiah, Febriana Tri Nur Suliana, Mochammad Ricky Subagya, Thalia Ajeng Ayu Kencana, Nabila Ayu Rosyidah, I Ketut Mahardika, & Subiki Subiki. (2023). Analysis Of

Completeness And Presentation Of PBL-Based Physics LKPD On Newton's Law Materials To Improve Student's Critical Thinking. *International Journal of Education, Language, Literature, Arts, Culture, and Social Humanities*, 1(2), 96–104. <https://doi.org/10.59024/ijellacush.v1i2.133>

Pranata, R., Syahril, & Megahati S., R. R. P. (2023). Stem Education in Science Learning: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 424–431. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4655>

Prasetyo, N. A., & Perwiraningtyas, P. (2017). The development of environment based textbook in biology course at Tribhuwana Tungadewi University. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 3(1), 19–27. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v3i1.3969>

Pratiwi, N. L. P. A. D., & Luh Indrayani. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Profil Pelajar Pancasila dalam Mata Pelajaran Ekonomi di SMA N 1 Singaraja. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 11(1), 143–150. <https://doi.org/10.23887/ekuitas.v11i1.61248>

Puspita, R. Y., Sutiarto, S., & Bharata, H. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis Discovery Learning Dengan Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1704. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6731>

Rahma weni, R., Yusri, M. A. K., Eldarni, & Zuliarni. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Untuk Siswa SMP Kelas VII Pada Mata Pelajaran IPA. *Journal of Pedagogy and Online Learning*, 2(2), 25–31. <https://doi.org/10.24036/jpol.v2i2.44>

Rahmad, I. N., & Budiyanti, M. (2022). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Materi Perubahan Sifat Benda Menggunakan Metode Inkuiri. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 3(3), 306–313. <https://doi.org/10.37478/Jpm.V3i3.1915>

Refitaniza, R., & Effendi, E. (2022). Pengembangan Lkpd Terintegrasi Steam-Pjbl Pada Materi Larutan Penyangga Sma. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3). <https://doi.org/10.33087/Jiubj.V22i3.2682>

Rizkika, M., Putra, P. D. A., & Ahmad, N. (2022). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Stem Pada Materi Tekanan Zat Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp. *Psej (Pancasakti Science Education Journal)*, 7(1). <https://doi.org/10.24905/Psej.V7i1.142>

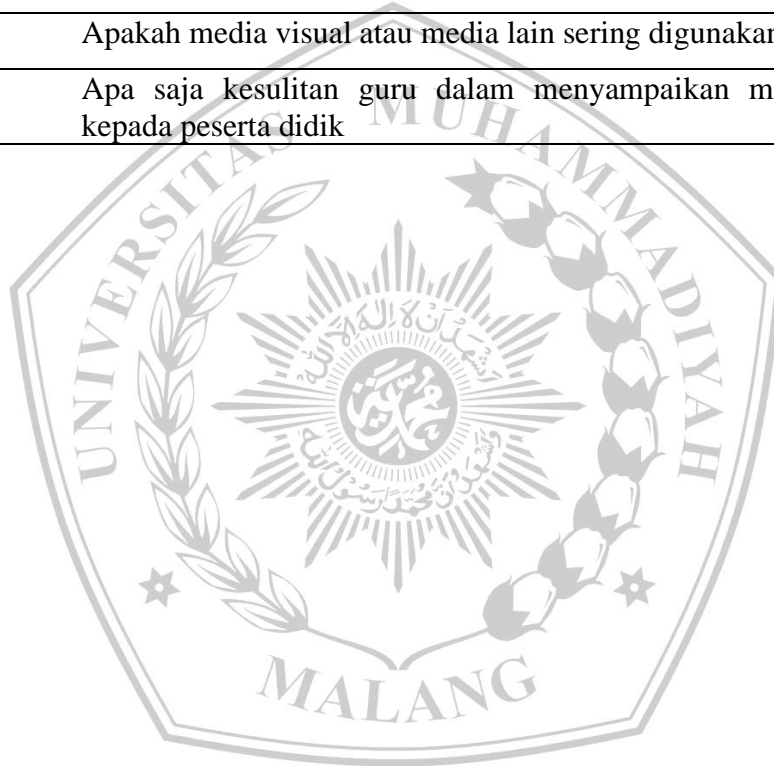
- Roberts, T., Maiorca, C., Jackson, C., & Mohr-Schroeder, M. (2022). Integrated Stem As Problem-Solving Practices. *Investigations In Mathematics Learning*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1080/19477503.2021.2024721>
- Rodli, A. F., Susanti, E., Husna, N., & Buyung, B. (2022). Pengembangan Lkpd Berbasis Kelancaran Prosedural Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jpmi (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 7(1), 41. <https://doi.org/10.26737/Jpmi.V7i1.3296>
- Ruslan, A., Sugiono, S., Andi, A., Firlana, O., & Erlangga, G. (2023). Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Di Abad 21. *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(2), 182–191. <https://doi.org/10.24176/re.v13i2.8403>
- Septian, I. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Konstruktivis Pada Pembelajaran Tematik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas V di Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 6(1), 244. <https://doi.org/10.24036/jippsd.v6i1.114629>
- Silvia, A., & Simatupang, H. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics Untuk Menumbuhkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X MIA SMA NEGERI 14 Medan T.P 2019/2020. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(1), 39–44. <https://doi.org/10.30743/best.v3i1.2434>
- Sodik, R. (2024). Pengembangan LKPD model Problem Posing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Kinanti : Jurnal Karya Insan Pendidikan Terpilih*, 2(1). <https://doi.org/10.62518/0q9tdr70>
- Suciana, D., Hartinawati, Sausan, I., & Meliza. (2023). A Meta-Analysis Study: The Effect of Problem Based Learning Integrated with STEM on Learning Outcomes. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(2), 133–138. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.2.619>
- Syarif, R. U. R., Prasetyo, E., & Donuata, P. B. (2023a). Development Of STEM Integrated Lkpd to Improve the Critical Thinking Ability of Class X Students. *EduMatika: Jurnal MIPA*, 3(2).
- Syarif, R. U. R., Prasetyo, E., & Donuata, P. B. (2023b). Development Of Stem Integrated Lkpd to Improve the Critical Thinking Ability of Class X Students. *EduMatika: Jurnal MIPA*, 3(2), 31–36. <https://doi.org/10.56495/emju.v3i2.358>
- Taimur, S., Peukert, D., & Pearce, B. J. (2023). *Design Thinking* (pp. 83–92). <https://doi.org/10.14361/9783839463475-010>

- Torang Siregar. (2023). Stages of Research and Development Model Research and Development (R&D). *DIROSAT: Journal of Education, Social Sciences & Humanities*, 1(4), 142–158. <https://doi.org/10.58355/dirosat.v1i4.48>
- Tussholeha, Z., Rezeki, S., & Suripah, S. (2023). Student Worksheets (LKPD) With Problem Based Learning (PBL) Model On Social Arithmetic Materials In Class VII SMP/MTs. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, 9(1), 88. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v9i1.15159>
- Wahyuni, A. T., & Azies, F. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Kosakata dalam Pembelajaran Teks Bahasa Indonesia Kelas VIII Semester Gasal Sekolah Menengah Pertama. *Metafora: Jurnal Pembelajaran Bahasa Dan Sastra*, 8(2), 179. <https://doi.org/10.30595/mtf.v8i2.11996>
- Wuland Suryaningsih, Sukriadi, S., Andi Asrafiani Arafah, Muhlis, M., Hety Diana Septika, & Rosita Putri Rahmi. (2024). Pengembangan LKPD dengan Heyzine Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Jaring-jaring Kubus dan Balok Kelas V Sekolah Dasar. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(2), 430–438. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1552>
- Zuliatin, Q., Fatayah, F., & Yuliana, I. F. (2022). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematic) Pada Materi Struktur Atom. *UNESA Journal of Chemical Education*, 11(3), 195–201. <https://doi.org/10.26740/ujced.v11n3.p195-201>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Pedoman wawancara

No	Pertanyaan
1.	Bagaimana proses pembelajaran IPA di kelas VIII MTs Muhammadiyah Wuring, khususnya terkait dengan penggunaan media pembelajaran?
2.	Apakah ada kendala yang dihadapi peserta didik dalam mengikuti pembelajaran IPA?
3.	Bagaimana dengan hasil belajar peserta didik?
4.	Apakah media visual atau media lain sering digunakan?
5.	Apa saja kesulitan guru dalam menyampaikan materi IPA kepada peserta didik



Lampiran 2 Lembar Instrumen

Lembar Validasi Ahli Media




LEMBAR VALIDASI LKPD BERBASIS STEM PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Form Response Filled: Tue, 25 Jun 2024 08:32:56 GMT

Question	Response
Email	deeyanerna@gmail.com
Nama Validator	Dian Ernarningsih
Instansi	Universitas Muhammadiyah Maumere
NIP	-
Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan sehari-hari	4
Tampilan cover LKPD tidak membosankan	4
Bentuk font tulisan dalam LKPD mudah dibaca	4
Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca	4
Spasi antar huruf yang digunakan dalam LKPD jelas	4
Tampilan gambar pada LKPD sesuai dengan materi materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan sehari-hari	3
Tugas yang disajikan dalam LKPD kontekstual	3
Kegiatan peserta didik dalam LKPD kontekstual	3
Tampilan warna pada LKPD menarik	4
Tampilan gambar pendukung dalam LKPD menarik	4
Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai EYD	3
Petunjuk penggunaan LKPD mudah	3

dipahami	
Penyusunan kalimat dalam LKPD mudah dipahami	3
Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana	3
Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dimengerti	3
Tidak banyak menggunakan pengulangan kata	3
Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda	2
LKPD yang disajikan mempunya petunjuk penggunaannya	4
LKPD yang disajikan mempunya petunjuk penggunaannya	4
Kesesuaian Indicator dengan KD yang telah ditetapkan	4
LKPD yang disajikan mempunyai peta konsep Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari	3
Materi Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari yang disajikan sistematis dengan indikator	3
Penyajian materi Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari mudah dipahami	3
Materi Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari yang bersifat autentik	3
Contoh yang disusun dalam LKPD sesuai dengan materi Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari	3
Lembar tugas yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan materi Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari	4
Kegiatan peserta didik yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan materi	4

Getaran dan Gelombang dalam kehidupan sehari-hari	
Soal-soal yang disusun dalam LKPD sesuai dengan indikator	3
Komentar dan Saran	perbaiki soal yang belum jelas perintahnya
Berdasarkan hasil penilaian yang sudah dilakukan, skor yang diperoleh menunjukkan bahwa lembar kegiatan peserta didik	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
Your Signature	 <small>75/6/2024, 16:32:44</small>

Lembar Validasi Ahli Materi



LEMBAR VALIDASI LKPD BERBASIS STEM PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Form Response Filled: Wed, 19 Jun 2024 12:35:56 GMT

Question	Response
Email	wahyuningsih.ikipmu@gmail.com
Nama Validator	Wahyuningsih
Instansi	Universitas Muhammadiyah Maumere
NIP	0819067904
Kejelasan pemberitaan materi	3
Pengaturan ilustrasi/gambar	4
Pengaturan tata letak	4
Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan EYD	4
Kesederhanaan struktur kalimat	4
Kejelasan petunjuk dan arahan	4
Kalimat soal tidak mengandung arti ganda	3
Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	3
Kesesuaian dengan indikator pencapaian hasil belajar	4
Kebenaran isi/materi mendukung kejelasan materi	3
Kesesuaian e-LKPD dengan kebutuhan peserta didik	3
Kelayakkan sebagai perangkat pembelajaran	3
Komentar dan Saran	Untuk pembuatan soal lebih bagus mengandung minimal 2 atau lebih dari item STEAM, dan video yang disajikan adalah video yang dibuat semenarik mungkin supaya tidak terkesan sama

	seperti metode ceramah
Berdasarkan hasil penilaian yang sudah dilakukan, skor yang diperoleh menunjukkan bahwa lembar kegiatan peserta didik	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
Your Signature	 8/18/2024, 9:35:59 PM

Lembar Validasi Respon

LEMBAR VALIDASI ANGKET TERHADAP PENGGUNAAN LKPD BERBASIS STEM PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG DALAM KEHIDUPAN SEHARI- HARI



- A. Tujuan
Instrumen dibuat guna mengukur validitas isi angket lembar kegiatan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas.
- B. Petunjuk
1. Berilah tanda check list () pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.
- | | | | |
|------|----|--------|--------|
| Skor | 4: | Sangat | Valid. |
| Skor | 3: | | Valid. |
| Skor | 2: | Cukup | Valid. |
| Skor | 1: | Kurang | Valid |
2. Pendapat, kritik, saran dan penilaian Bapak/ Ibu sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM pada materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari.
3. Mohon berikanlah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM pada materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari.
4. Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penilaian pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM pada materi Getaran dan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari.

Form Response Filled: Mon, 15 Jul 2024 03:31:07 GMT

(Que) Email

(Ans) Zimbonokelagi@gmail.com

(Que) Nama Validator

(Ans) Mohammad Fitri, S.E.,M.Pd

(Que) Instansi

(Que) NIP

(Ans) -

(Que) Kejelasan judul

(Ans) 3

(Que) Kejelasan petunjuk pengisian

(Ans) 4

(Que) Keterkaitan indikator dengan tujuan

(Ans) 4

(Que) Kejelasan Butir Pernyataan

(Ans) 4

(Que) Kesesuaian antara pernyataan dengan indikator

(Ans) 3

(Que) Kesesuaian antara pernyataan dengan tujuan

(Ans) 3

(Que) Bahasa yang digunakan

(Ans) 4

(Que) Komentar dan Saran

(Ans) -

(Que) Berdasarkan hasil penilaian yang sudah dilakukan, skor yang diperoleh menunjukkan bahwa angket penilaian lembar kegiatan peserta didik

(Ans) Dapat digunakan tanpa revisi

(Que) Your Signature

Add your signature here

 DoSign By

15/7/2024, 11:28:10

Lembar Respon Peserta Didik

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM Pada Mata”
Pelajaran IPA Kelas VIII Di MTs Muhammadiyah Wuring

A. Identitas Responden

Nama : Muhammad zuifikar ibrahim movic.
Kelas : VIII B / 8 B.
Sekolah : MTs Muhammadiyah wuring.

B. Tujuan

Untuk mengetahui respon atau tanggapan peserta didik terhadap pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM pada materi hukum gravitasi newton.

C. Petunjuk Pengisian

1. Angket ini dimaksud untuk mengetahui pendapat dan penilaian anda tentang LKPD berbasis STEM pada materi hukum gravitasi newton.
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian :

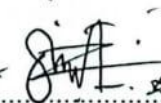
1 = tidak relevan/ tidak baik	3 = cukup relevan/ cukup baik
2 = kurang relevan/ kurang baik	4 = relevan/ baik

3. Mohon diberikan tanda *check list* (✓) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda.

Penilaian	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		1	2	3	4
Ketertarikan Isi LKPD	Gambar pada cover membuat saya untuk belajar.				✓
	Menurut saya tampilan warna cover pada LKPD tidak membosankan.				✓
	Spasi antar harus yang digunakan dalam LKPD jelas.				✓
Materi	Penyajian materi hukum gravitasi newton dalam LKPD mudah dipahami peserta didik.			✓	
	Penyampaian materi dalam LKPD dikaitkan dengan contoh kehidupan sehari-hari.				✓
	Lembar kegiatan pada LKPD sesuai dengan materi sehingga mudah dipahami peserta didik.			✓	
	Soal-soal pada LKPD sesuai dengan indikator sehingga mudah dipahami peserta didik.			✓	
Bahasa	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana.				✓
	Bahasa yang digunakan pada LKPD mudah dipahami.				✓
	LKPD berbasis STEM menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna.			✓	
	Bentuk font tulisan dalam LKPD mudah dibaca.				✓
	Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca peserta didik.				✓

Maumere, 13 Juni 2024

Peserta Didik


(.....)

Lembar Respon Guru

ANGKET RESPON GURU

“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran IPA”
Kelas VIII Di MTs Muhammadiyah Wuring

A. Identitas Responden

Mata Pelajaran : IPA
Nama : Nurrohmah Arlisah Fibrionti
NIP : 19750227 200212 2 004
Sekolah : MTs. Muhammadiyah Wuring
Hari/ Tanggal :

B. Tujuan

Dalam rangka pengembangan pembelajaran fisika di kelas, saya mohon tanggapan Bapak/Ibu terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM pada materi hukum gravitasi newton yang telah dikembangkan.

C. Petunjuk Pengisian

1. Angket ini dimaksud untuk mengetahui pendapat dan penilaian anda tentang LKPD berbasis STEM pada materi hukum gravitasi newton.
2. Jawaban diberikan pada kolom skala penilaian yang sudah disediakan, dengan skala penilaian :


STS = Sangat tidak setuju	S = Setuju
TS = Tidak setuju	SS = Sangat setuju

3. Mohon diberikan tanda *check list* (\checkmark) pada kolom skala penilaian sesuai pendapat anda.

Penilaian	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		STS	TS	S	SS
Komponen Isi	1. Kesesuaian kegiatan dengan KD dan indikator.				✓
	2. Kesesuaian kegiatan dengan tujuan pembelajaran.				✓
	3. Kesesuaian kegiatan dengan sintaks model PBL.				✓
	4. Materi yang disajikan ringkas jadi mudah dipahami.				✓
	5. Tujuan praktikum dalam LKPD tertulis dengan jelas.				✓
	6. Tujuan praktikum dalam LKPD tertera jelas.				✓
Aspek Penyajian	7. Cover LKPD menarik dan telah disesuaikan.				✓
	8. Permasalahan yang diangkat menuntut peserta didik untuk berpikir kritis.				✓
	9. Prosedur kerja dalam LKPD mudah diikuti.				✓
Aspek Bahasa	10. Penggunaan bahasa sesuai dengan Ejaan yang disempurnakan (EYD).				✓
Kegrafisan	11. Gambar yang ditampilkan mudah dimengerti.				✓
	12. Tata letak kolom jawaban memudahkan peserta didik.				✓

Maumere,.....2024

Guru


 (.....Nurohmah A.F.....)

Lembar Kerja Peserta Didik



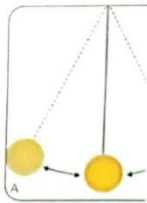
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Berbasis Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
Materi Fisika tentang Usaha dan Energi
gaya gravitasi

Kelas 8



$$W = \int_{y_1}^{y_2} F \cdot dy$$



KOMPETENSI DASAR

- 3.11. Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan
- 4.11. Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi

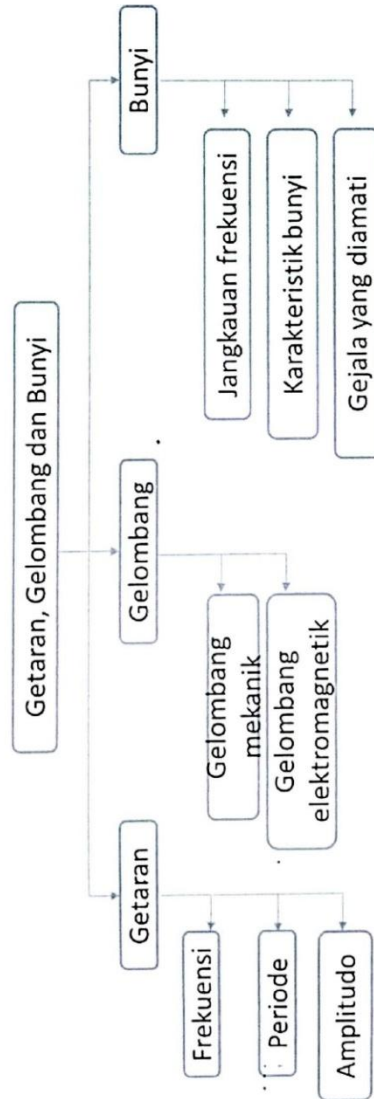
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- 3.11.1 Menjelaskan pengertian gelombang bunyi
- 3.11.2 Mengetahui besaran-besaran dalam gelombang
- 3.11.3 Mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi
- 4.11.1 Melaksanakan percobaan yang berkaitan dengan fenomena gelombang bunyi
- 4.11.2 Menyajikan data hasil percobaan yang berkaitan dengan fenomena gelombang bunyi



https://id.pngtree.com/freepng/studying-students_4585639.html

PETA KONSEP



NAMA ANGGOTA KELOMPOK:

1. Ilham Suryansyah.....
2. Alifa Nurancisya.....
3. Nimullah Mub: Nur.....
4. Amar Ma'ruf.....
- 5.....
- 6.....

Simak Video Berikut Ini

Materi Pelajaran

Aspek STEM : Sains

GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI IPA

kelas

8

Watch on

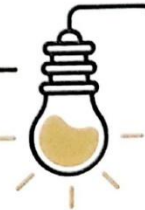

<https://www.youtube.com/watch?v=urmGwQWCccY>

Oke,
Setelah kalian menonton video
materi tentang getaran dan
gelombang
sekarang tulislah komentar kalian
tentang video materi tersebut
didalam kotak jawaban

Kotak Jawaban

Video nya cukup
di pahami

Video nya kurang halus editingnya



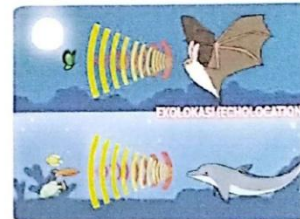
FAKTA SAIN



Sumber. Buku Ilmu Pengetahuan Alam. Kelas 8. Kemendikbudristek. 2021

Sinar rontgen adalah nama lain dari sinar-X. Sinar-X ditemukan secara tidak sengaja oleh Wilhelm Roentgen, seorang fisikawan asal Jerman. Inilah mengapa sinar rontgen disebut sebagai sinar-x, x artinya "saya tidak tahu". Sinar-X merupakan salah satu bentuk radiasi elektromagnetik. Sinar-X memiliki panjang gelombang yang lebih pendek dari pada cahaya tampak, sehingga kita tidak bisa melihat sinar-X. Panjang gelombang yang pendek inilah yang membuat sinar-X mampu menembus benda padat tergantung seberapa padat material benda tersebut. Saat ini sinar-X digunakan di rumah sakit untuk melihat keadaan tulang dan organ dalam tubuh. Cara kerja sinar-X adalah menembus jaringan dan otot tubuh menuju tulang dan organ penting. Tulang memiliki material penyusun yang sangat padat sehingga tidak dapat ditembus oleh sinar-X. Tulang yang tidak dapat diterbus oleh sinar-X ditampilkan dalam bentuk gambar dengan warna putih seperti yang ditunjukkan pada gambar. Secara sederhana hal ini seperti saat kamu bermain bayangan dengan tangan dan membentuk bayangan hewan di dinding. Bayangan tersebut terbentuk karena tanganmu menghalangi cahaya dari lampu ke dinding.

Seperti yang kita ketahui, ada hewan-hewan yang seolah dapat melihat dalam gelap. Contohnya kelelawar dan ikan lumba-lumba. Kelelawar dapat menangkap mangsa dalam gelap dan ikan lumba-lumba dapat berenang di laut dalam yang gelap. Lihat Gambar Alasan mendasar mengapa kedua hewan tersebut seolah dapat melihat dalam gelap adalah kemampuan ekolokasi. Ekolokasi terdiri dari kata echo yang artinya gema dan location yang artinya lokasi. Ekolokasi terjadi ketika hewan menggunakan gema untuk mengenali lokasi suatu benda atau mangsa. Kelelawar dapat mengeluarkan suara dengan frekuensi ultrasonik di atas 20 kHz, suara itu akan dipantulkan kembali setelah mengenai suatu objek. Suara yang dipantulkan itu dapat didengar oleh kelelawar sehingga kelelawar dapat mendeteksi di mana objek tersebut Persis ketika berteriak di antara gedung tinggi atau di ruang kosong, maka akan terdengar pantulan suara atau gema dari teriakan kita. Gambar Kelelawar dan lumba-lumba termasuk hewan yang memiliki kemampuan ekolokasi.



Sumber. Buku Ilmu Pengetahuan Alam. Kelas 8. Kemendikbudristek. 2021

Aspek STEM : Teknologi

ALAT DAN BAHAN

Dalam melakukan praktikum kita memerlukan alat dan bahan seperti berikut

- Google Chrome atau aplikasi PhET
- PhET Simulation Waves Intro
- Pulpen dan Kertas

Aspek STEM : Teknik

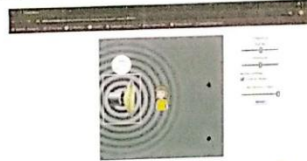
LANGKAH KERJA

Dalam melakukan percobaan kita harus mengikuti langkah-langkahnya sebagai berikut.

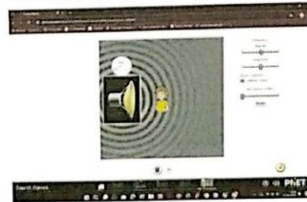
1. Masukkan alamat <http://phet.colorado.edu> di Browser Google Chrome
2. Pilih "Physics" pada toolbar "Simulation"
3. Pilih pada simulasi "Sound Waves" kemudian klik "play"
4. Kemudian akan tampil beberapa pilihan, klik pada pilihan "Air Pressure"



5. Maka akan muncul tampilan percobaan dimonitor seperti pada gambar dibawah ini. Untuk melakukan percobaan ini klik tab menu 'Dengarkan'. Atur tekanan udara pada tekanan 1 atm dan amati gelombang bunyi yang dihasilkan



6. Sekarang keluarkan udara dari box.

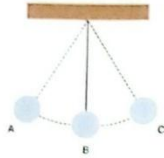


6. Amati bagaimana gelombang bunyi yang dihasilkan

Aspek STEM : Matematik

LATIHAN SOAL

1. Perhatikan gambar dibawah ini.



Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada **Phet Simulation** yang merupakan 2 kali getaran dalam lintasan sesuai dengan gambar disamping adalah lintasan tetap

2. Perhatikan sifat – sifat gelombang berikut!

- (1) Mengalami difraksi
- (2) Mengalami refleksi
- (3) Tidak dapat merambat dalam ruang hampa
- (4) Dapat mengalami polarisasi

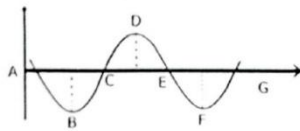
Dari sifat gelombang diatas yang sesuai dengan ciri -ciri gelombang transversal adalah 1, 2 dan 3

3. Sebuah bandul digetarkan selama 2 menit dan menghasilkan 60 getaran. Maka periode yang dihasilkan bandul tersebut adalah 30s

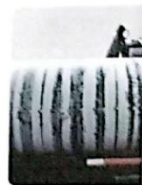


Gelombang bunyi pada alat ultrasonografi yang digunakan dalam bidang kesehatan misalnya pada proses pemeriksaan organ tubuh manusia menerapkan konsep fisika...gelombang

5. Perhatikan gambar dibawah ini.



Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada **Phet Simulation** gelombang pada gambar disamping dari A - G menunjukan gelombang transversal sebanyak 1, 2, 5.....



Lampiran 3 Foto Kegiatan



Gambar 4.1. Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas



Gambar 4.1. Kegiatan Belajar Mengajar Menggunakan LKPD Terintegrasi STEM