

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI
GELOMBANG MEKANIK TINGKAT SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

IRSAL MUNANDAR

NIM. 190204068

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**

BANDA ACEH

2025M/1446H

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI
GELOMBANG MEKANIK TINGKAT SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Prasyarat Sidang Skripsi
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Diajukan Oleh :

IRSAL MUNANDAR
NIM. 190204068

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika**

Ditetujui Oleh:
Pembimbing

Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc.
NIP. 198912132014031002

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI
GELOMBANG MEKANIK TINGKAT SMA/MA**

SKRIPSI

Telah di uji oleh Panitia ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan lulus
Serta Diterima sebagai Salah satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal :

Selasa, 07 Januari 2025 M
07 Rajab 1446 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi:

Ketua,



Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc.
NIP. 198912132014031002

Sekretaris,



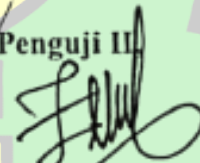
Arusman, M.Pd.
NIP. 198505252023211027

Penguji I,



Sabaruddin, M.Pd.
NIDN.2024118703

Penguji II,



Zahriah, M.Pd.
NIP. 199004132019032012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Banda Aceh



Prof. Safrul Mubli, S.Ag., MA., M.Ed. Ph.D.
NIP. 1021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irsal Munandar

NIM : 190204068

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Gelombang Mekanik Tingkat Sma/Ma

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan jurnal ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



ABSTRAK

Nama : Irsal Munandar
NIM : 190204068
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Gelombang Mekanik Tingkat SMA/MA
Pembimbing : Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc,
Kata Kunci : LKPD, PBL (*Problem Based Learning*)

Permasalahan penelitian ini adalah kurangnya pemahaman dan minat peserta didik dalam proses pembelajaran fisika dan kurangnya bahan ajar yang digunakan, sehingga peneliti berinisiatif untuk mengembangkan LKPD berbasis PBL agar peserta didik dapat mengikuti atau memahami proses pembelajaran fisika dan menerapkan materi fisika dalam kehidupan sehari-hari, dan peserta didik tertarik dalam belajar pembelajaran fisika. Tujuan penelitian ini mengetahui desain dan kelayakan LKPD berbasis PBL yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli materi, ahli media. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode 4D. Berdasarkan persentase penilaian ahli materi diperoleh hasil bahwa Pengembangan LKPD berbasis PBL telah dikembangkan ditinjau dari aspek kelayakan isi memperoleh penilaian sebesar 95,95% kriteria sangat layak, aspek kelayakan penyajian memperoleh penilaian sebesar 95,45% kriteria sangat layak dan aspek kebahasaan memperoleh nilai sebesar 95,83% kriteria sangat layak. Berdasarkan grafik penilaian ahli media diperoleh hasil bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL telah dikembangkan ditinjau dari aspek ukuran LKPD memperoleh penilaian sebesar 95,83% kriteria sangat layak, aspek desain sampul LKPD (cover) memperoleh penilaian sebesar 91,66% kriteria sangat layak dan aspek desain isi bahan ajar memperoleh nilai sebesar 91,66% kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil penilaian dari kedua ahli dapat disimpulkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL pada materi gelombang mekanik tingkat SMA/MA sudah layak digunakan dalam pembelajaran karena memperoleh hasil dari kedua ahli sebesar 94,44% dengan kriteria sangat layak.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur *Alhamdulillah* penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi dengan judul “**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gelombang Mekanik tingkat SMA/MA**”. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang islamiyah seperti yang kita rasakan saat ini.

Dalam penulisan proposal skripsi ini, penulis menyadari bahwa ada beberapa kesilapan dan kesulitan, namun berkat bantuan dari berbagai pihak *Alhamdulillah* penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi sebagaimana mestinya. Oleh karenanya, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, SAg., MA., M.Ed. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, wakil dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh staf-stafnya UIN Ar-Raniry yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian.
2. Ibu Fitriyawany, M.Pd., Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Bapak Muhammad Nasir, M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika beserta seluruh Bapak/Ibu Dosen dan staf Program Studi Pendidikan Fisika

yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu kelancaran administrasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi ini dengan baik.

3. Bapak Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc, selaku Penasehat Akademik dan selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan dalam penulisan proposal skripsi ini.

4. Kedua orang tua yang terhormat dan tercinta Ayahanda Usman S.Pd, serta Ibunda Rukiah Z yang telah mendidik, memberikan bimbingan hidup, memberikan dukungan ketika penulis putus asa, yang selalu menyemangati dan memberikan kasih sayang serta memberikan do'a yang tiada henti kepada penulis.

5. Teman-teman seperjuangan yaitu Mahasiswa S1 Pendidikan Fisika Leting 2019 Pendidikan Fisika yang sudah seperti keluarga dan memberikan semangat kepada penulis selama menjalani perkuliahan di kampus.

Sesungguhnya, hanya Allaah SWT yang sanggup membalas semua kebaikanyang telah diberikan. Namun tidak terlepas dari itu, penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang dapat dan membantu memperbaiki penulisan proposal skripsi ini. Semoga penulisan proposal skripsi ini bisa membantu dan bermanfaat bagi semua pihak.

Banda Aceh, 07 Januari 2025

Penulis,

Irsal Munandar

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL

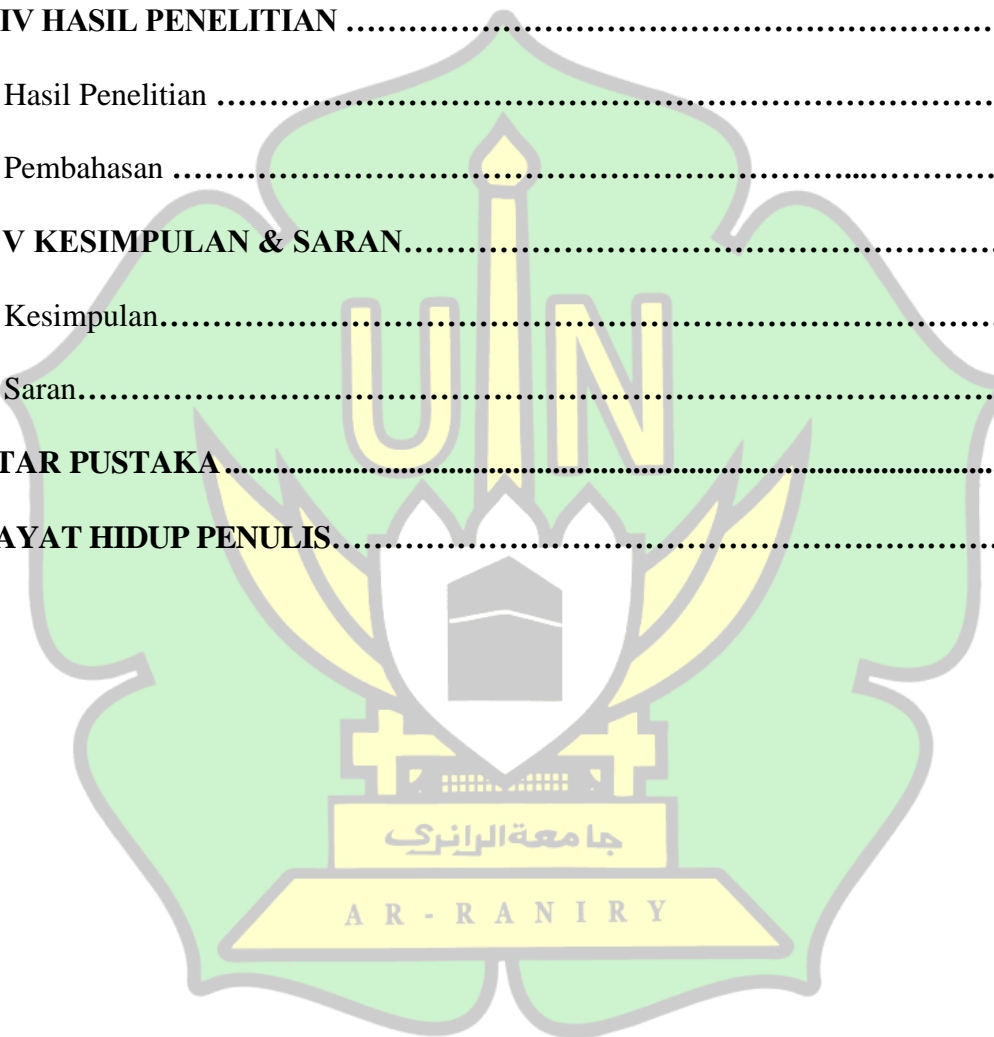
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH

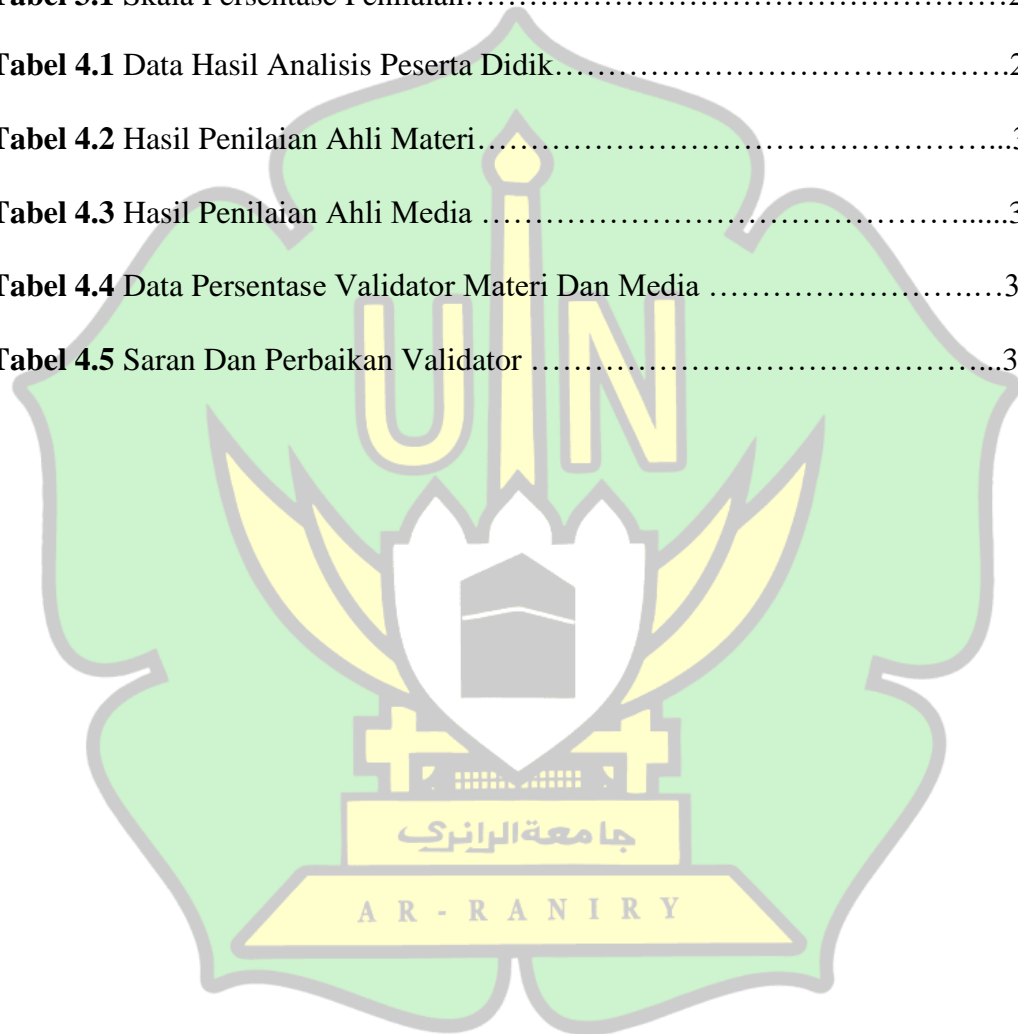
| | |
|--|-----------|
| ABSTRAK..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 4 |
| C. Tujuan Penelitian | 5 |
| D. Manfaat Penelitian | 5 |
| E. Definisi Operasional | 6 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 8 |
| A. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) | 8 |
| B. <i>Problem Based Learning</i> (PBL) | 12 |
| C. Materi Gelombang Mekanik..... | 15 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 19 |

| | |
|--|-----------|
| A. Rancangan Penelitian..... | 19 |
| B. Langkah-langkah Penelitian | 21 |
| C. Instrumen Pengumpulan Data..... | 24 |
| D. Teknik Pengumpulan Data | 25 |
| E. Teknik Analisis Data..... | 25 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN | 27 |
| A. Hasil Penelitian | 27 |
| B. Pembahasan | 37 |
| BAB V KESIMPULAN & SARAN..... | 42 |
| A. Kesimpulan..... | 42 |
| B. Saran..... | 43 |
| DAFTAR PUSTAKA | 44 |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS..... | 88 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Tahapan-tahapan Model Pembelajaran PBL..... | 14 |
| Tabel 3.1 Skala Persentase Penilaian..... | 26 |
| Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Peserta Didik..... | 27 |
| Tabel 4.2 Hasil Penilaian Ahli Materi..... | 31 |
| Tabel 4.3 Hasil Penilaian Ahli Media | 32 |
| Tabel 4.4 Data Persentase Validator Materi Dan Media | 33 |
| Tabel 4.5 Saran Dan Perbaikan Validator | 35 |

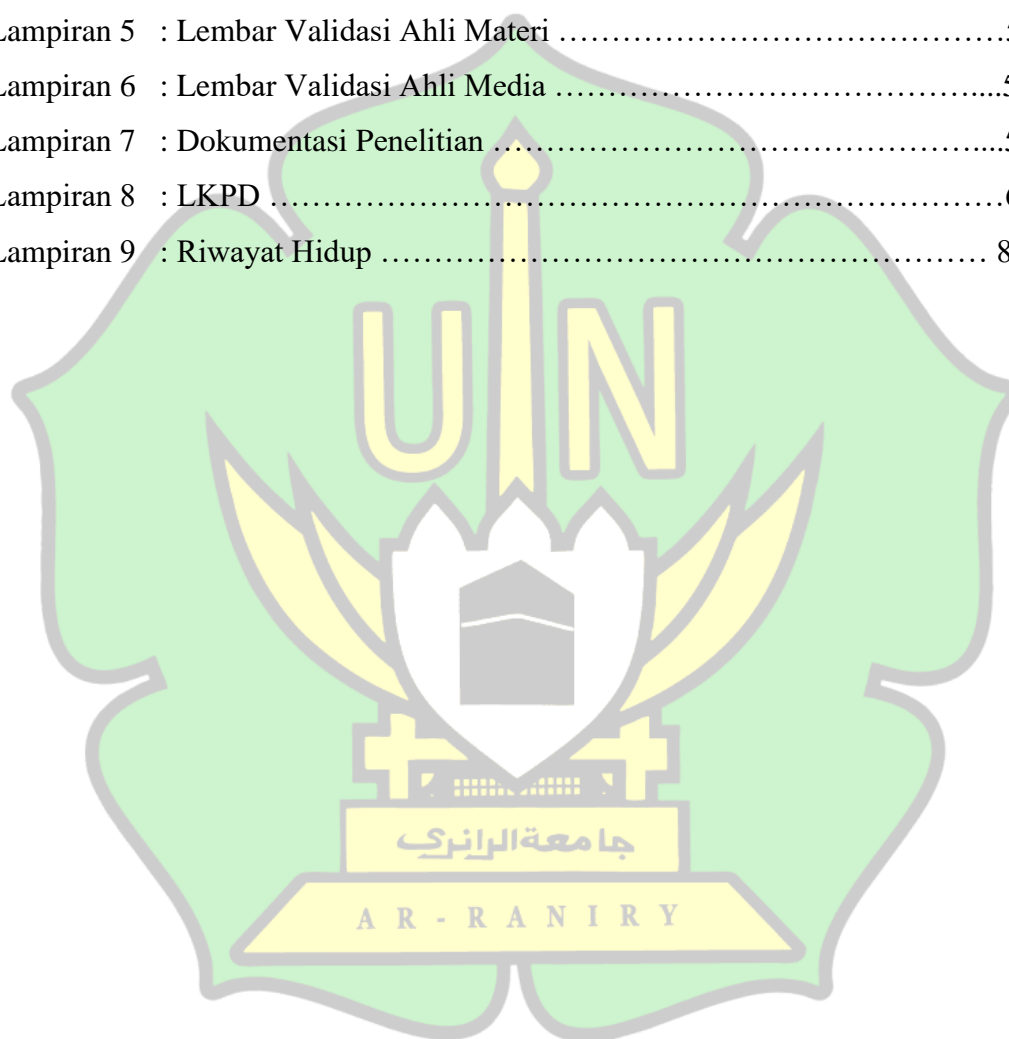


DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Medium rapatan dan renggangan gelombang longitudinal..... | 16 |
| Gambar 2.2 Medium rapatan dan gelombang transversal..... | 17 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian..... | 20 |
| Gambar 4.1 Cover LKPD | 28 |
| Gambar 4.2 Kata Pengantar | 28 |
| Gambar 4.3 Daftar Isi | 28 |
| Gambar 4.4 Standar Isi Kurikulum | 28 |
| Gambar 4.5 Langkah Pbl | 29 |
| Gambar 4.6 Mind Mapping | 29 |
| Gambar 4.7 Petunjuk Penggunaan | 29 |
| Gambar 4.8 Materi Gelombang Mekanik | 29 |
| Gambar 4.9 Orientasi Masalah | 30 |
| Gambar 4.10 Evaluasi | 30 |
| Gambar 4.11 Daftar Pustaka | 30 |
| Gambar 4.12 Daftar Riwayat Hidup | 30 |
| Gambar 4.13 Grafik Penilaian Ahli Materi..... | 33 |
| Gambar 4.14 Grafik Penilaian Ahli Media..... | 34 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 : Surat Keterangan Skripsi | 46 |
| Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian dari FTK | 47 |
| Lampiran 3 : Surat Telah Melakukan Penelitian di Sekolah | 48 |
| Lampiran 4 : Lembar Validasi Angket Peserta Didik..... | 49 |
| Lampiran 5 : Lembar Validasi Ahli Materi | 51 |
| Lampiran 6 : Lembar Validasi Ahli Media | 55 |
| Lampiran 7 : Dokumentasi Penelitian | 59 |
| Lampiran 8 : LKPD | 61 |
| Lampiran 9 : Riwayat Hidup | 88 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika, yang sering disebut sebagai sains, merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang memiliki peranan krusial dalam perkembangan teknologi. Pada tingkat pendidikan, khususnya di Sekolah Menengah Atas (SMA), perhatian serius sangat diperlukan karena pembelajaran di jenjang ini sangat memengaruhi keberhasilan peserta didik di jenjang berikutnya. Oleh karena itu, pembelajaran fisika di SMA menjadi sangat penting bagi siswa. Materi fisika yang diajarkan juga berkaitan erat dengan fenomena yang dialami dalam kehidupan sehari-hari.¹

Keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh pemanfaatan sumber belajar, media, atau bahan ajar yang digunakan selama proses belajar-mengajar. Dalam kegiatan pembelajaran, diperlukan interaksi yang langsung serta memberikan peluang kepada peserta didik untuk mengembangkan ide-ide mereka². Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan oleh guru untuk mencapai pembelajaran yang aktif dan mandiri adalah dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD adalah suatu bahan ajar cetak materi, ringkasan, soal dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh

¹ Cut Roza Mizaliani, dkk. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Predict, Observe, Explain Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA Inshafuddin Banda Aceh, Jurnal Phi*, Vol. 1. No.3. 2020. (h.2)

² Kiki Herdiansyah. *Pengembangan LKPD Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. Jurnal Ekspone*. Vol. 8. No.1. (h.26)

peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang telah ditentukan.³ LKPD merupakan lembaran-lembaran yang menjadi pedoman bagi peserta didik dalam melakukan kegiatan. LKPD dapat digunakan peserta didik dalam pembelajaran jarak jauh secara mandiri karena didalamnya berisikan uraian singkat materi, tujuan kegiatan, alat/bahan yang diperlukan dalam kegiatan, langkah-langkah kegiatan, pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab, serta kesimpulan kegiatan. Metode ilmiah pada umumnya dilandasi dengan pemaparan data yang diperoleh melalui suatu kegiatan pengamatan atau percobaan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di MAN 2 Banda Aceh pada kelas XII-2 dengan jumlah peserta didik 28 peserta didik, yaitu melalui pengamatan peneliti, wawancara dengan guru, dan menyebarkan angket analisis kebutuhan materi kepada peserta didik. Hasil angket menunjukkan bahwa 16,26% peserta didik memilih materi ***Gelombang Mekanik*** sebagai materi yang sangat sulit. Peneliti juga mendapatkan permasalahan bahwa selama ini peserta didik jarang melakukan praktikum di laboratorium, dikarenakan terkendala alat praktikum dan juga belum menggunakan LKPD yang seharusnya pada kurikulum saat ini sudah menggunakan LKPD, sehingga belum memadai sebagai pendukung dalam proses kegiatan pembelajaran di kelas maupun di laboratorium.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dicari pemecahan masalah dalam menentukan bahan ajar yang tepat, yaitu bahan ajar mandiri yang berbasis konstruktivis yang melatih peserta didik. Berdasarkan alasan tersebut, upaya perbaikan dapat diadakan dengan menerapkan penggunaan LKPD yang

³ Dian Nur Indah, dkk. Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan Kemampuan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada Pembelajaran IPA *Jurnal Basicedu*. Vol.6. No.3. 2022. (h.23)

dikembangkan dengan model *Problem Based Learning* (PBL).

Problem Based Learning adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata, sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Model pembelajaran *Problem Based Learning* juga memiliki karakteristik yang berbedadengan model pembelajaran yang lainnya.⁴

Adapun karakteristik pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* memposisikan peserta didik *self directed problem solver* melalui kegiatan kolaboratif, mendorong peserta didik untuk mampu menentukan masalah dan mengkolaborasikan dengan mengajukan dugaan-dugaan dan merencanakan penyelesaian, memfasilitasi siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternative penyelesaian dan implikasinya, serta mengumpulkan dan mendistribusikan informasi, melatih siswa untuk terampil menyajikan temuan, dan membiasakan siswa untuk merefleksi tentang efektifita scara berfikir mereka dalam menyelesaikan masalah.⁵ Penelitian Oktavia Dwi Lestari, menjelaskan bahwa hasil penelitian menunjukkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan layak digunakan peserta didik MAN Godean kelas X pada materi pokok momentum dan impuls. Berdasarkan analisis validasi, respon peserta didik dan rehabilitas LKPD layak digunakan dengan kategori baik dan reliable untuk digunakan dengan kategori *excellent*.⁶ Penelitian Nurarifa Rahayu, menjelaskan

⁴Joko Saefan, S.Si,M.Sc “ Pendidikan Fisika Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang”*Jurnal Lontar Physics Today*.

⁵Algiranto. Pengembangan Lembar KerjaSiswaBerbasis*Problem Based Learning* UntukmeningkatkanPartisipan dan Hasil BelajarSiswa SMA kelas X. *JurnalPerspektif Pendidikan*

⁶ Oktavia Dwi Lestari, Pengembangan LKPD Berbasis*Problem Based Learning* pada materiImpuls dan Momentum. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

bahwa hasil penelitian menunjukkan LKPD berbasis masalah pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan diperoleh hasil yang positif berdasarkan penilaian dari validator dengan persentase rata-rata dari validator yaitu sebesar 82,1% dengan kriteria sangat layak.⁷ Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Maulidar, menjelaskan hasil layak digunakan dengan persentase rata-rata yang diperoleh dari validator yaitu sebesar 82% dengan kriteria sangat layak.⁸

Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada bentuk desain pada LKPD berbasis masalah dan pada model penelitian yang digunakan pada materi *Gelombang Mekanik* untuk tingkat SMA/MA.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang *Pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gelombang Mekanik Tingkat SMA/MA*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di paparkan, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Gelombang mekanik?
2. Bagaimana kelayakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Gelombang mekanik?

⁷NurafifaRahayu. Pengembangan LKPD Berbasis Masalah Pada Materi Suhu dan Kalor di SMAN1 Tapalang Sulawesi Barat. *Skripsi*. Sulawesi Selatan: Universitas Muhammadiyah Makassar

⁸Maulidar. Pengembangan LKPD Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) Pada materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Simpangkiri. *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendesain LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi gelombang mekanik.
2. Untuk menilai kelayakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi gelombang mekanik.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan setelah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah agar dapat menambah wawasan baru tentang pengembangan pembelajaran fisika pada materi gelombang mekanik melalui LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti, yaitu dapat mendapatkan pengalaman baru dan wawasan baru mengenai pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk dapat mempersiapkan diri sebagai calon guru masa yang akan datang
- b. Bagi Pendidik, yaitu dapat memberikan bahan masukan dan media ajar pada materi gelombang mekanik dalam proses pembelajaran.
- c. Bagi Peserta Didik, yaitu dapat meningkatkan pemahaman

konsep yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari pada materi gelombang mekanik.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam pemakaian istilah, maka dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran yang berisi panduan yang harus dikerjakan oleh peserta didik sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai. LKPD adalah media bahan ajar yang berfungsi untuk membantu dan mempermudah dalam melaksanakan proses pembelajaran.

2. *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning merupakan metode pembelajaran yang berfokus pada pendekatan melalui pemberian kasus yang relevan dengan materi yang sedang dipelajari. Dalam metode ini, peserta didik diajak untuk menemukan solusi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi selama proses pembelajaran berlangsung.

3. Gelombang Mekanik

Gelombang Mekanik adalah suatu fenomena alam yang terjadi ketika ada getaran yang merambat melalui suatu medium seperti udara atau air.

4. Desain

Desain adalah suatu perencanaan atau perancangan yang dilakukan sebelum pembuatan suatu objek, sistem, komponen, atau struktur.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Lembar Kerja Peserta Didik

1. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan sebuah sarana pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar Kerja Peserta Didik juga disebut sebagai Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berupa lembaran kertas maupun elektronik (LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik berisi standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran materi, petunjuk, prosedur dan tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik sehingga pembelajaran dapat aktif dan kondusif.

Dengan adanya LKPD, mengajak peserta didik untuk aktif dan kreatif dalam pembelajaran dan juga pembelajaran lebih menarik dan terarah. Adanya LKPD, membuat guru lebih mudah dalam menjelaskan materi yang diajarkan. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik merupakan salah satu media pembelajaran yang dirancang untuk membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru.

2. Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta didik dapat mengaktifkan dan mampu mengembangkan konsep dan ketrampilan peserta didik. Beberapa manfaat Lembar Kerja Peserta Didik dalam pembelajaran yaitu:

- a. Mampu meningkatkan aktivitas peserta didik dalam belajar

- b. Peserta didik mampu mengembangkan ketrampilan proses
- c. Dapat Menemukan konsep-konsep baru melalui aktivitasnya
- d. Mengarahkan peserta didik menemukan konsep-konsep melalui aktivitas yang dilakukan
- e. Membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan di dalam kehidupan
- f. Menuntun peserta didik belajar
- g. Memperkuat konsep yang dipelajari
- h. Peserta didik menambah pengalaman pembelajaran

3. Tujuan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Penyusunan LKPD dilakukan dengan tujuan tertentu dalam penggunaannya.

Berikut adalah beberapa tujuan dari penyusunan LKPD:

- a. Membantu peserta didik dalam memahami materi yang diajarkan selama proses pembelajaran.
 - b. Memberikan berbagai tugas yang mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan.
 - c. Mendorong kemandirian peserta didik serta mempermudah tugas pendidik dalam memberikan tugas kepada siswa.⁹
- ### 4. Tahapan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut adalah beberapa tahapan dalam menyusun Lembar Kerja Peserta Didik yang dikemukakan oleh Andi Pratowo yaitu:

⁹Refki Effendi dkk, "Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar" *Jurnal Bacicedu* (Lampung: Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Pasca Sarjana Universitas Lampung) Vol, 5. No, 2. 2021, h, 925

1. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum digunakan untuk menentukan materi mana yang membutuhkan bahan ajar berupa LKPD. Pada umumnya, dalam menentukan materi, tahap-tahap analisis dilakukan dengan melihat materi topik, pengalaman belajar, materi yang akan diajarkan dan mencermati kompetensi yang dimiliki peserta didik.

2. Penyusunan Peta Kebutuhan LKPD

Menyusun peta kebutuhan LKPD menjadi langkah penting untuk menentukan jumlah LKPD yang perlu dibuat serta memahami dampaknya. Proses ini bertujuan untuk menetapkan prioritas dalam penulisan. Tahapan ini biasanya diawali dengan melakukan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

3. Menentukan Judul LKPD

Penentuan judul LKPD didasarkan pada kompetensi dasar, materi pokok, dan pengalaman belajar yang tercantum dalam kurikulum.

4. Penulisan LKPD

Penulisan LKPD dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Merumuskan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai secara jelas dan tepat.
- b. Menyusun instrumen penilaian, seperti tes kognitif, lembar observasi psikomotorik, dan lembar observasi afektif.
- c. Menyusun materi pembelajaran sesuai dengan bahan ajar yang akan disampaikan Struktur LKPD meliputi judul, Standar Kompetensi (SK),

Kompetensi Dasar (KD), tujuan pembelajaran, materi ajar, langkah kerja, data hasil pengamatan, serta tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik.¹⁰

5. Kelebihan dan Kelemahan Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut adalah beberapa kelebihan dan kekurangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD):

A. Kelebihan LKPD:

- a. Berfungsi sebagai media pembelajaran mandiri untuk peserta didik.
- b. Dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- c. Mudah digunakan dan memiliki biaya yang relatif terjangkau.
- d. Menyajikan materi secara ringkas sehingga lebih mudah dipahami.
- e. Dapat menggantikan media lain apabila terjadi kendala dalam penggunaan media pembelajaran lainnya.
- f. Fleksibel dan praktis digunakan baik di wilayah pedesaan maupun perkotaan.

B. Kekurangan LKPD:

- a. Tidak dapat menampilkan gerakan karena terbatas pada format media cetak.
- b. Biaya produksi dapat menjadi mahal jika memuat ilustrasi, gambar, atau video berwarna. Selain itu, unit-unit pelajaran dalam LKPD perlu dirancang dengan baik agar tidak terlalu panjang dan membosankan bagi

¹⁰Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. (Yogyakarta: DIVA Pres s, 2011),

peserta didik.

c. Validitas LKPD ditentukan oleh kesesuaian materi dan desain yang digunakan¹¹.

B . *Problem Based Learning (PBL)*

1. *Pengertian Problem Based Learning (PBL)*

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang mengutamakan seberapa aktif peserta didik dalam selalu berpikir kritis dan selalu terampil ketika dihadapkan pada penyelesaian suatu permasalahan. Proses dari alur bagaimana peserta didik belajar ini tergantung dari seberapa kompleks permasalahan yang dihadapinya.

2. *Karakteristik Problem Based Learning (PBL)*

Problem Based Learning (PBL) memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Permasalahan dijadikan titik awal dalam proses pembelajaran.
- b. Masalah yang diangkat bersifat nyata dan tidak terstruktur.
- c. Permasalahan membutuhkan pendekatan dari berbagai perspektif (multi-perspective).
- d. Permasalahan tersebut menantang pengetahuan, sikap, dan kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik, sehingga memerlukan upaya untuk menyelesaikan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar
- e. Belajar pengarahan diri menjadi hal utama Pemanfaatan sumber

¹¹Bella Permatasari, dkk. "Pengembangan LKPD Berbasis POE Untuk Pembelajaran Fisika Materi Momentum Dan Impuls SMA" *Jurnal Penelitian FKIP*, (Universitas Lampung, 2018), h, 75.

pengetahuan yang beragam.

- f. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif
- g. PBL melibatkan evaluasi dan review pengalaman siswa dan proses belajar.¹²

3. Kelebihan dan Kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

Adapun kelebihanannya ,antara lain:

- a. Siswa dilibatkan pada kegiatan belajar sehingga pengetahuannya benar-benar diserap dengan baik
- b. Siswa dilatih untuk dapat bekerjasama dengan siswa lain
- c. Siswa dapat memperoleh pemecahan masalah dari berbagai sumber.
- d. Siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan Masalah dalam situasi nyata.
- e. Siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar.
- f. Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu saat itu dipelajari oleh siswa. Hal ini mengurangi beban siswa untuk menghafal atau menyimpan informasi.
- g. Terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok.
- h. Siswa terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan baik dari perpustakaan, internet, wawancara dan observasi.

¹²Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Soal Uli Amri Mufangati, Osa Juarsa Pendidikan Profesi Guru PGSD Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu .

Sedangkan kekurangannya antara lain :

- a. Untuk siswa yang malas, tujuan dari metode tersebut tidak tercapai.
- b. Membutuhkan banyak waktu dan dana tidak semua mata pelajaran dapat diterapkan dengan metode ini.
- c. Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.
- d. PBL kurang cocok untuk diterapkan disekolah dasar karena kemampuan bekerja dalam kelompok.
- e. PBL biasanya membutuhkan waktu yang tidak sedikit.
- f. Membutuhkan kemampuan guru yang mampu mendorong kerja siswa dalam kelompok secara efektif¹³

4. Langkah-langkah dalam melaksanakan model PBL

Tahapan-tahapan dalam penerapan model pembelajaran PBL adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Tahapan-tahapan Model Pembelajaran PBL

| Fase | Indikator | Perilaku Guru |
|-------------|--|---|
| 1. | Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik | Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan bahan bahan yang diperlukan dan memotivasi peserta didik terlibat pada orientasi permasalahan yang disajikan |

¹³*Problrm Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir kritis Enok Noni Masrinah 1, Ipin Aripin 2, Aden Arif Gaffar 3 Program Studi Pendidikan Biologi - FKIP, Universitas Majalengka Email : enoknonny@gmail.com1 , ipin.aripin@unma.ac.id2 , aaghafar@unma.ac.id

| | | |
|----|--|--|
| 2. | Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti | Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut |
| 3. | Membantu investigasi kelompok | Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah |
| 4. | Mengembangkan dan menyajikan hasil karya atau eksperimen | Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya |
| 5. | Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | Membantu peserta didik untuk melakukan evaluasi |

C. Materi Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium material untuk merambat. Ini berarti bahwa gelombang ini tidak dapat merambat di ruang hampa atau vakum, tetapi memerlukan zat atau medium material seperti udara, air, atau bahan padat untuk merambat. Gelombang mekanik terjadi ketika ada gangguan atau getaran dalam medium, dan energy dari gangguan tersebut merambat melalui medium dalam bentuk gelombang.

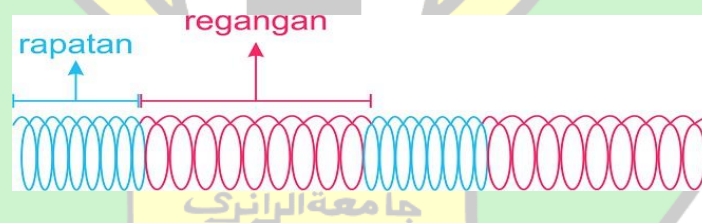
Contoh gelombang mekanik termasuk gelombang suara, gelombang air di permukaan laut, dan gelombang seismik yang terjadi dalam kerak bumi. Gelombang suara, misalnya, terjadi ketika molekul udara bergerak kedepan dan kebelakang karena getaran sumber suara. Getaran ini merambat melalui udara dalam bentuk gelombang suara yang kita dapat dengar.

Gelombang mekanik memiliki karakteristik seperti frekuensi, panjang gelombang, amplitudo, dan kecepatan rambat, yang memengaruhi bagaimana gelombang tersebut terdengar atau terlihat. Gelombang mekanik memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam bidang akustik, geofisika, dan rekayasa struktural.

Gelombang mekanik terbagi kedalam 2 jenis yaitu:

a. Gelombang Longitudinal

Gelombang Longitudinal memiliki arah getaran yang sejajar dengan arah perambatan gelombang. Partikel dalam medium bergerak bolak balik sepanjang arah perambatan gelombang. Contoh gelombang longitudinal termasuk gelombang suara.

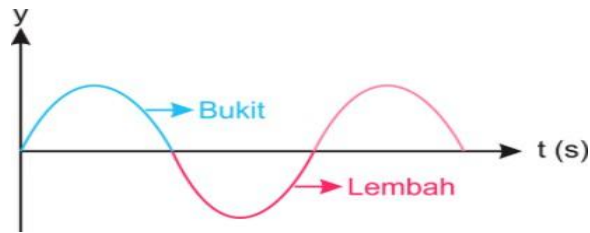


Gambar2.1 medium rapatan dan regangan gelombang longitudinal

Sumber: <https://www.zenius.net/blog/konsep-dasar-gelombang-mekanik>

b. Gelombang Transversal

Gelombang ini memiliki arah getaran yang tegak lurus (sejajar) dengan arah perambatan gelombang. Gelombang pada tali atau gelombang pada permukaan air adalah contoh gelombang transversal.



Gambar2.2 medium rapatan dan rengangan gelombang transversal

Sumber: <https://www.zenius.net/blog/konsep-dasar-gelombang-mekanik>

Rumus Gelombang Mekanik

a. Frekuensi Gelombang

Frekuensi gelombang (f) adalah jumlah gelombang yang merambat dalam 1 detik.:

Satu detik ada berapa gelombang

Persamaan rumus dari frekuensi bisa dilihat dibawah ini.

$$f = \frac{n}{t} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$$

Persamaan rumus frekuensi (Arsip Zenius)

Keterangan:

f = frekuensi gelombang (Hz)

n = jumlah gelombang yang dihasilkan

t = waktu yang ditempuh gelombang(s)

T = periode gelombang (s)

b. Periode Gelombang

Periode gelombang (T) adalah waktu yang dibutuhkan 1 gelombang untuk merambat.

Satu gelombang butuh berapa detik

Persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$T = \frac{t}{n} \text{ atau } T = \frac{t}{f}$$

Persamaan rumus frekuensi (Arsip Zenius)

Keterangan:

T= periode gelombang (s)

n = jumlah gelombang yang dihasilkan

t = waktu yang ditempuh gelombang (s)

f = frekuensi gelombang (Hz)

c. Cepat Rambat Gelombang

Rumus cepat rambat gelombang sebagai berikut:

$$V = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } V = \lambda \cdot f$$

Keterangan:

V = cepat rambat gelombang (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi gelombang (Hz)

T = periode gelombang (s)

Kalau dilihat dari rumusnya, berarti cepat rambat gelombang adalah panjang jarak yang ditempuh oleh gelombang tiap satuan waktu.

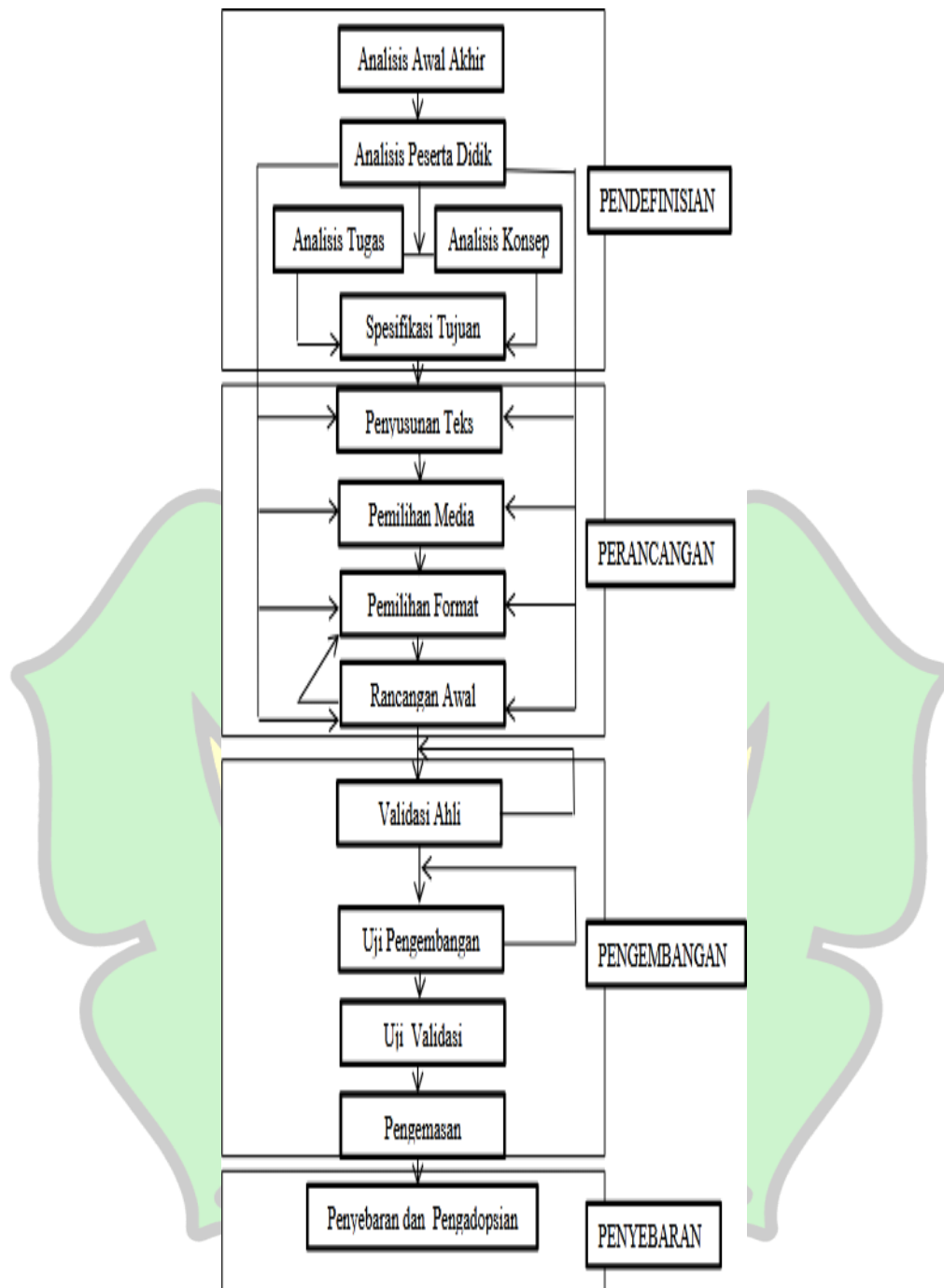
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam studi ini menerapkan metode penelitian dan pengembangan R&D (Research and Development), yang bertujuan untuk mengungkap pola dan penentuannya melalui tahapan perubahan yang berfungsi sebagai pengukur waktu. Metode ini diterapkan untuk menilai efektivitas produk yang dihasilkan. Penelitian dan Pengembangan (R&D) adalah serangkaian langkah untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dengan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa *lembar kerja peserta didik* (LKPD) berbasis *project based learning* pada materi *Gelombang Mekanik*.

Desain penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model penelitian pengembangan 4-D (*Four D Models*). Model 4-D mencakup empat tahapan utama, yaitu tahap pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebaran (*Disseminate*). Model ini dipilih karena lebih terperinci dan tahapan-tahapan yang akan dilakukan lebih sistematis sehingga memudahkan dalam pengembangan.



Gambar3.1 Diagram Alur Penelitian

B. Langkah-langkah Penelitian

Konsep dari model 4D dijelaskan dalam tahapan-tahapan berikut:¹⁴

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pertama, dilakukan deskripsi tujuan pembelajaran serta pembatasan materi yang akan diajarkan. Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan syarat-syarat pembelajaran, memahami karakteristik peserta didik, memilih metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru, mengidentifikasi masalah yang sering muncul dalam proses pembelajaran, serta mengkaji kurikulum yang berlaku. Tahapan ini terdiri dari 5 langkah utama, yaitu:

a. Menganalisis Awal-Akhir

Analisis awal (*Front-End Analysis*) bertujuan untuk mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA, yang mencakup isu-isu terkait kurikulum dan tantangan di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD dengan model PBL untuk mengatasi permasalahan tersebut.

b. Menganalisis Peserta Didik (*Learneranalysis*)

Analisis peserta didik bertujuan untuk memahami karakteristik mereka, yang mencakup kemampuan, pengalaman, serta tingkat perkembangan kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotor (keterampilan). Informasi ini digunakan sebagai dasar dalam mengembangkan proses pembelajaran.

c. Penyusunan Materi.

Pada tahap ini, materi yang akan dikembangkan disiapkan agar lebih mudah

¹⁴ Thiagarajan, *Metode Pengembangan 4D*, (Makassar : Pasca sarjana UNM

dipahami oleh peserta didik, dalam rangka pengembangan LKPD berbasis PBL yang disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran dan sumber belajar yang ada.¹⁵

d. Seleksi Media.

Pemilihan media pembelajaran disesuaikan dengan tujuan untuk menyampaikan materi tentang gelombang mekanik, dengan mempertimbangkan kemudahan dalam proses pembelajaran. Hal ini perlu disesuaikan agar tujuan pembelajaran dalam model PBL dapat tercapai dengan efektif.

e. Seleksi Format.

Pada tahap ini, pemilihan format pembelajaran model PBL disesuaikan dengan format yang ditetapkan dalam kurikulum. Format ini bertujuan untuk menyusun rancangan awal dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

f. Rancangan awal

Pada tahap ini, perancangan keseluruhan LKPD model PBL harus dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Rancangan ini mencakup berbagai aktivitas yang terstruktur dan praktis dalam penyusunan, yang nantinya akan dikembangkan lebih lanjut.

¹⁵ Nurul Huda Pangabea, *Desain Pengembangan Bahan ajar Berbasis Sains*, (Medan)

2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain berfokus pada merancang solusi pembelajaran yang sesuai dengan masalah yang telah didefinisikan di tahap sebelumnya. Ini termasuk merencanakan strategi pembelajaran, format materi ajar, dan metode pengajaran.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk melakukan modifikasi terhadap pengembangan LKPD model PJBL pada materi tertentu.¹⁶ Tahap ini menghasilkan prototipe perangkat pembelajaran sebelum disebarluaskan, yang melibatkan penilaian dari para ahli, termasuk ahli media, ahli materi, dan ahli perangkat pembelajaran. Penilaian ini merupakan teknik untuk memperoleh masukan dan perbaikan terhadap materi serta produk LKPD berbasis PBL yang telah dikembangkan. Setelah itu, perangkat tersebut akan direvisi berdasarkan saran dari para ahli untuk mencapai hasil yang lebih akurat, teruji, efektif, dan berkualitas tinggi.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap ini peneliti tidak melanjutkan dikarenakan keterbatasan biaya dan keterbatasan waktu.

¹⁶ Ayu Utari Purnomo Putri, "Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Materi Kontruksi Kaitan Untuk Mata Pelajaran Tekstile Peserta Didik Kelas X SML Tata Busana" *skripsi*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2019) h,58.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengamati atau mengukur fenomena alam maupun sosial yang sedang diteliti.¹⁷ Instrumen yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan berupa lembar validasi yang ditujukan kepada dosen ahli materi dan ahli media yang ditujukan kepada guru. Instrumen yang digunakan dalam pengembangan ini untuk memperoleh kritik, saran, dan tanggapan terhadap *Lembar Kerja Peserta Didik* yang dikembangkan. Hasil dari validasi tersebut yang akan membantu peneliti untuk merevisi instrument sehingga layak untuk digunakan. Adapun instrument pengumpulan data yang digunakan ialah:

1. Lembar validasi ahli media berbasis *Problem Based Learning* adalah instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi kelayakan media pembelajaran yang dirancang berdasarkan metode PBL. Lembar ini diisi oleh ahli media atau pakar pendidikan yang memiliki kompetensi dalam menilai kualitas media pembelajaran.
2. Lembar validasi ahli materi *Gelombang Mekanik* adalah instrumen yang digunakan oleh ahli materi untuk mengevaluasi kesesuaian dan kelayakan isi dari suatu bahan ajar atau media pembelajaran yang membahas topik pada materi *Gelombang Mekanik*. Lembar ini bertujuan memastikan bahwa materi yang disajikan benar, relevan dengan kurikulum, serta mendukung pencapaian kompetensi siswa.

¹⁷ I MadeTegeh, dkk "Pengembangan Media Video Pembelajaran Dengan Model Pengembangan 4D pada Mata Pelajaran Agama Hindu" *Jurnal Mimbar Ilmu*

D. Teknik Pengumpulan Data

Tahapan yang paling penting dalam penelitian adalah pengumpulan data, yang sesuai dengan tujuan utama penelitian yaitu memperoleh data. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang melibatkan dua ahli, yaitu ahli media dan ahli materi.

1. Lembar validasi ahli media berbasis *Problem Based Learning*

Validasi media *Lembar Kerja Peserta Didik*, proses ini dilakukan untuk menilai sejauh mana kelayakan media yang telah dikembangkan. Lembar validasi bersama dengan media *Lembar Kerja Peserta Didik* yang telah dibuat diserahkan kepada tiga orang validator untuk dinilai.

2. Lembar validasi ahli materi gelombang mekanik

Validasi materi Gelombang Mekanik dilakukan untuk menilai kelayakan materi yang disajikan dalam media yang telah dikembangkan. Proses ini melibatkan pemberian lembar validasi kepada tiga validator yang merupakan ahli media.

E. Teknik Analisis Data

Setelah semua data terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data (pengolahan data). Peneliti mengolah data menggunakan metode deskriptif persentase. Data yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi hasil validasi dari para ahli dan respon peserta didik terhadap *Lembar Kerja Peserta Didik* pada materi *Gelombang Mekanik*.

1. Analisis Lembar Validasi

Data validasi dari ahli media dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- a. Mengkuantitatifkan hasil validasi berdasarkan indikator yang telah ditetapkan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- b. Menyusun tabulasi data.
- c. Menghitung persentase frekuensi relative menggunakan rumus¹⁸:

$$P = \frac{\sum f}{N} 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

F = Jumlah validasi yang muncul

N = Jumlah keseluruhan pertanyaan

Tabel 3.1 Skala Persentase Penilaian

| Persentase Penilaian | Interpretasi |
|----------------------|--------------|
| 76%-100% | Sangat Layak |
| 51%-75% | Layak |
| 26%-50% | Kurang Layak |
| 0%-25% | Tidak Layak |

Sumber: Suharsimi, Arikunto (2010:44)

Pada tabel 3.1 di atas, terdapat kriteria persentase penilaian interpretasi yang digunakan untuk menilai kelayakan. Tabel tersebut dijadikan acuan dalam penilaian data yang diperoleh dari para ahli.

¹⁸ Anas Sudjono, Pengantar Statistik Pendidikan (Jakarta : Rajawali Press.)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini untuk Hasil analisis peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.1 :

Ket : SS = Sangat Sulit

S = Sulit

M = Mudah

SM = Sangat Mudah

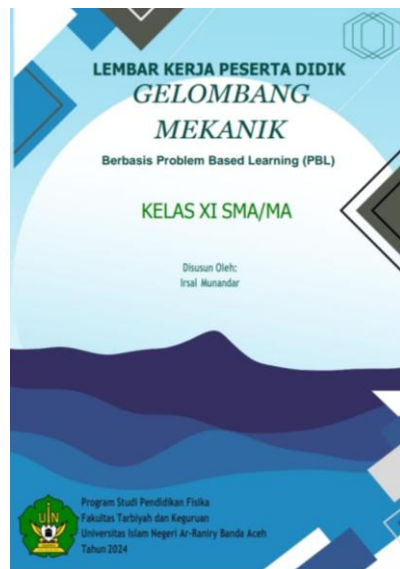
Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Peserta Didik.

| Materi | SS (4) | S (3) | M (2) | SM (1) | Total | Persentase (%) | Rank |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------------|------|
| Gelombang Mekanik | 6 | 11 | 8 | 1 | 74 | 16,26 | 1 |
| Hukum Pascal | 5 | 12 | 8 | 1 | 73 | 16,04 | 2 |
| Momen Inersia | 1 | 15 | 9 | 1 | 68 | 14,95 | 3 |
| Gerak Parabola | 4 | 5 | 15 | 2 | 63 | 13,85 | 4 |
| Alat-Alat Optik | 4 | 7 | 11 | 4 | 63 | 13,85 | 5 |
| Usaha dan Energi | 0 | 12 | 12 | 2 | 62 | 13,63 | 6 |
| Suhu dan Kalor | 0 | 3 | 20 | 3 | 52 | 11,43 | 7 |
| Total Keseluruhannya | 20 | 65 | 83 | 14 | 455 | 100 | |

Dari hasil pembagian angket tersebut peserta didik mayoritas memilih materi Gelombang Mekanik sebagai materi yang sangat sulit untuk dipahami (16,26%).

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Hasil perancangan LKPD dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Cover LKPD



Gambar 4.2 Kata Pengantar

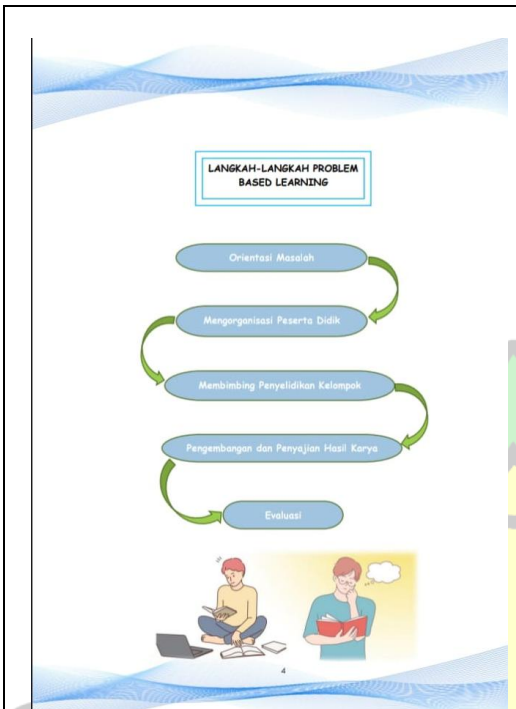
| DAFTAR ISI | |
|--------------------------|----|
| HALAMAN SAMPEL | 1 |
| KATA PENGANTAR | 2 |
| DAFTAR ISI | 3 |
| STANDAR ISI KURIKULUM | 4 |
| LANGKAH LANGKAH PBL | 5 |
| MIND MAPING | 6 |
| PETUNJUK PENGGUNAAN | 7 |
| MATERI GELOMBANG MEKANIK | 8 |
| LKPD | 11 |
| DAFTAR PUSTAKA | 20 |
| PROFIL PENULIS | 21 |

Gambar 4.3 Daftar Isi

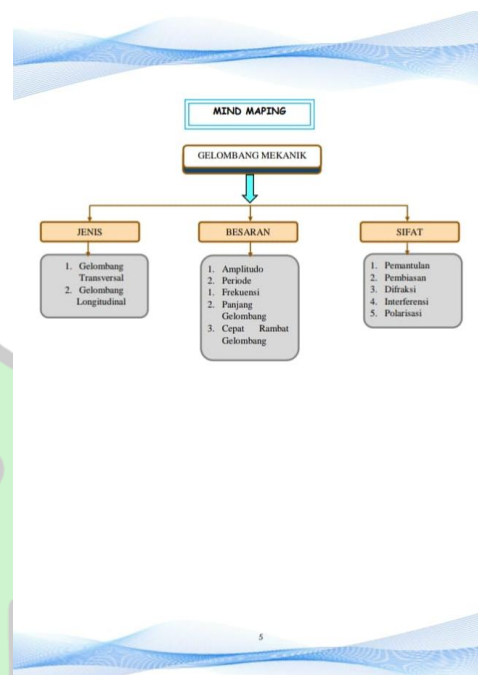
| STANDAR ISI KURIKULUM | |
|---|--|
| KOMPETENSI INTI | |
| 3.8 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa inggininya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni/budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah | KOMPETENSI DASAR |
| 4.8 Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan | 3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik |
| | 4.8 Melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik berikut presentasi hasilnya |
| | INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI |
| | 3.8.1 Menjelaskan makna gelombang |
| | 3.8.2 Menganalisis gelombang transversal dan gelombang longitudinal dan buharnya |
| | 3.8.3 Menentukan frekuensi, periode, dan cepat rambat pada gelombang |
| | 3.8.4 Menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik |
| | 4.8.1 Melakukan percobaan tentang gelombang transversal dan longitudinal |
| | 4.8.2 Melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik |
| | 4.8.3 Mempresentasikan hasil percobaan tentang gelombang mekanik |

Gambar 4.4 Standar Isi Kurikulum





Gambar 4.5 Langkah PBL



Gambar 4.6 Mind Mapping

PETUNJUK PENGGUNAAN

PETUNJUK UNTUK PESERTA DIDIK

1. Bertualah sebelum memulai aktifitas belajar.
2. Baca dan pahami masalah dengan mengikuti Langkah-langkah penyelesaian yang telah disajikan
3. Diskusikan permasalahan dalam LKPD ini dengan teman kelompokmu
4. Apabila adahal yang belum jelas atau tidak dimengerti tanyalah kepada gurumu

PETUNJUK UNTUK GURU

1. Bagi guru bidang studi/isi kugunakan LKPD ini sebagai bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran
2. Bombng peserta didik selama kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD
3. Petunjuk belajar telah dituliskan pada setiap langkah

Gambar 4.7 Petunjuk Penggunaan

GELOMBANG MEKANIK

A. Pengertian Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium material untuk merambat. Ini berarti bahwa gelombang ini tidak dapat merambat di ruang hampa atau vakum, tetapi memerlukan zat atau medium material seperti udara, air, atau bahan padat untuk merambat. Gelombang mekanik terjadi ketika ada gangguan atau getaran dalam medium, dan energy dari gangguan tersebut merambat melalui medium dalam bentuk gelombang.

Gelombang mekanik memiliki karakteristik seperti frekuensi, panjang gelombang, amplitudo, dan kecepatan rambat, yang mengengaruhi bagaimana gelombang tersebut terdengar atau terlihat. Gelombang mekanik memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam bidang akustik, geofisika, dan rekayasa struktural

Sumber: www.Soha.co.za

Gambar 1. Bentuk Gelombang

Satu gelombang penuh terdiri dari satu bukit dan satu lembah. Panjang satu gelombang yaitu jarak antara titik D ke H, dan disebut dengan Panjang gelombang dan diberisimbol λ .

Periode gelombang (T) merupakan waktu yang dibutuhkan buat bias menempuh satu gelombang. Sedangkan frekuensi gelombang (f) merupakan

Gambar 4.8 Materi Gelombang Mekanik

Mengukur Besaran Gelombang Pada Tali

Orientasi Masalah



Bayangkan Anda sedang menyaksikan seorang teman memainkan gitar akustik di taman. Saat di memetik senar gitar, Anda mendengar berbagai nada yang harmonis. Setiap kali dia menekan senar di fret yang berbeda, nada yang dihasilkan juga berubah. Anda mulai bertanya-tanya, bagaimana suara tersebut sebenarnya dihasilkan? Apa yang terjadi ketika senar gitar bergetar, dan mengapa setiap senar menghasilkan nada yang berbeda?

Tulis Jawabanmu Disini!



15

Gambar 4.9 Orientasi Masalah

Evaluasi

Berikan kesimpulan materi yang didapatkan dari lembar kerja ini!

Kerjakan soal berikut di buku masing-masing!

- 1 Suatu gelombang transversal terdiri atas dua bukit dan dua lembah gelombang dalam waktu 10 sekon. Gelombang tersebut bergerak dengan cepat rambat sebesar 2 m/s. Tentukan frekuensi, periode, dan Panjang gelombang transversal tersebut!
- 2 Seorang nelayan merasakan perahunya bergerak naik turun akibat hempasan gelombang air laut. Waktu yang diperlukan perahu untuk bergerak dari puncak kelembah adalah 4 sekon. Nelayan juga mengamati jarak antar puncak gelombang adalah 10 meter. Tentukan waktu yang dibutuhkan gelombang untuk mencapai pantai sejauh 100 meter!

23

Gambar 4.10 Evaluasi

DAFTAR PUSTAKA

Abadi, R., Sururi, A. M., & Ramadan, B. W. (2017). *Fisika Kelas XI Semester 2*. Kloten : Intan Pariwara.

Indarti, Nugroho, A. P., & Syifa, N. H. (2016). *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta : CV Mediatama.

Pujianto, Sururi, A. M., Chaanah, R., & Abadi, R. (2016). *Buku Fisika Kelas XI*. Kloten : Intan Pariwara.


Sunardi, Retno, P., & Darmawan, A. B. (2021). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Bandung : Yrama Widya.

Supriyati, Y. (2019). *MozaiK Fisika 2*. Jakarta : Yudistira.

25

Gambar 4.11 Daftar Pustaka

REWAYAT HIDUP PENULIS



Irsal Munandar, lahir di desa Lamteumen Timur, Kecamatan Jaya Baru, Kota Banda Aceh pada tanggal 15 Maret 2001 dari pasangan seorang Ayah Usman S.Pd dan Ibu Rukiah Z. Dibesarkan di desa Lamteumen Timur dengan jenjang MIN Teladan Banda Aceh pada tahun 2013, SMP NEGERI 17 Banda Aceh pada tahun 2016, MAN 2 Banda Aceh pada tahun 2019. Di tahun 2019 masuk perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Jurusan Pendidikan Fisika

26

Gambar 4.12 Daftar Riwayat Hidup

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap ini Hasil Pengembangan yang telah di uji oleh tim validator materi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata persentase kelayakan materi adalah 82,83% (sangat layak). Dapat dilihat pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Ahli Materi

| Aspek | Penilaian | Butir Penilaian | Validator | | Skor Total | Σ per Aspek | Presentase Kelayakan | Kriteria Kelayakan |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------|---|------------|-------------|----------------------|--------------------|
| | | | 1 | 2 | | | | |
| Kelayakan Isi | Kelayakan isi/materi berdasarkan K-13 | P-1 | 3 | 3 | 6 | 25 | 78,12% | Sangat Layak |
| | | P-2 | 3 | 3 | 6 | | | |
| | | P-3 | 3 | 3 | 6 | | | |
| | | P-4 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | Keakuratan materi | P-5 | 3 | 3 | 6 | 33 | 82,5% | Sangat Layak |
| | | P-6 | 3 | 3 | 6 | | | |
| | | P-7 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | | P-8 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | | P-9 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | Kemutakhiran materi | P-10 | 3 | 3 | 6 | 13 | 81,25% | Sangat Layak |
| | | P-11 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | Mendorong keingintahuan | P-12 | 3 | 4 | 7 | 14 | 87,5% | Sangat Layak |
| | | P-13 | 3 | 4 | 7 | | | |
| Kelayakan Penyajian | Teknik Penyajian | P-14 | 3 | 4 | 7 | 49 | 87,5% | Sangat Layak |
| | | P-15 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | | P-16 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | | P-17 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | | P-18 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | | P-19 | 3 | 4 | 7 | | | |
| Kelayakan Bahasa | Lugas | P-20 | 3 | 4 | 7 | 20 | 83,3% | Sangat Layak |
| | | P-21 | 3 | 4 | 7 | | | |
| | | P-22 | 3 | 4 | 7 | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|------|---|---|---|----|--------------------|-------------------------|
| | | P-23 | 3 | 3 | 6 | | | |
| | Komunikatif, Dialogis dan Interaktif | P-24 | 3 | 4 | 7 | 13 | 81,25% | Sangat Layak |
| | | P-25 | 3 | 3 | 6 | | | |
| | Kesesuaian dengan kaidah bahasa | P-26 | 3 | 4 | 7 | 13 | 81,25% | Sangat Layak |
| | | P-27 | 3 | 3 | 6 | | | |
| Jumlah rata-rata seluruh skor | | | | | | | 82,83 % | Sangat Layak |

Adapun ada tahap ini juga menghasilkan Hasil Pengembangan yang telah di uji kelayakannya oleh tim validator media, dapat disimpulkan bahwa rata-rata persentase kelayakan media adalah 85% (sangat layak). Dapat dilihat pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Ahli Media

| Aspek | Penilaian | Butir Penilaian | Validator | | Skor Total | Σ per Aspek | Presentase Kelayakan | Kriteria Kelayakan |
|------------------|--------------------------|-----------------|-----------|---|------------|-------------|----------------------|--------------------|
| | | | 1 | 2 | | | | |
| Tampilan gram an | Desain layout/tata letak | P-1 | 4 | 3 | 7 | 14 | 87,5% | Sangat Layak |
| | | P-2 | 4 | 3 | 7 | | | |
| | Teks/Tipografi | P-3 | 4 | 3 | 7 | 21 | 87,5% | Sangat Layak |
| | | P-4 | 4 | 3 | 7 | | | |
| | | P-5 | 4 | 3 | 7 | | | |
| | Image | P-6 | 3 | 3 | 6 | 12 | 75% | Sangat Layak |
| | | P-7 | 3 | 3 | 6 | | | |
| | Kemasan | P-8 | 4 | 3 | 7 | 14 | 87,5% | Sangat Layak |
| | | P-9 | 4 | 3 | 7 | | | |
| | Penggunaan | P-10 | 4 | 3 | 7 | 21 | 87,5% | Sangat Layak |
| | | P-11 | 4 | 3 | 7 | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|------|---|---|---|--|------------|---------------------|
| | | P-12 | 4 | 3 | 7 | | | |
| Jumlah rata-rata seluruh skor | | | | | | | 85% | Sangat Layak |

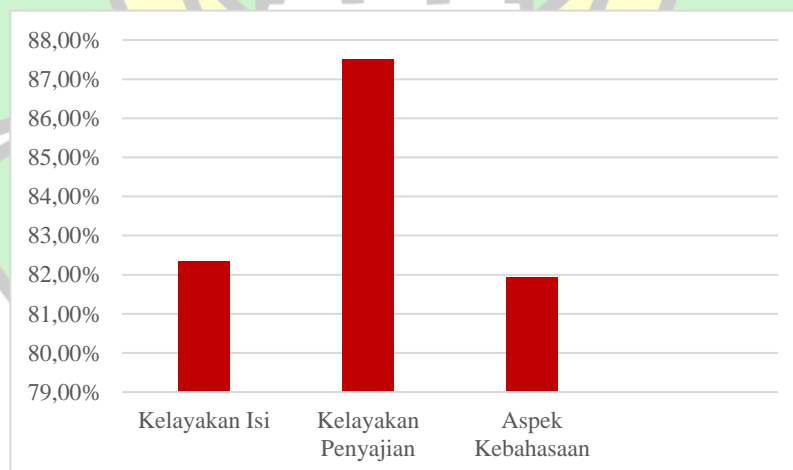
Berdasarkan tabel 4.2 dan 4.3, diperoleh persentase keseluruhan dari kedua ahli mengenai pengembangan LKPD berbasis PBL sebagai berikut:

Tabel 4.4 Data Persentase Validator Materi dan Media

| No | Validator | Persentase | Kriteria |
|---------------------------|-------------|---------------|---------------------|
| 1 | Ahli Materi | 82,83% | Sangat Layak |
| 2 | Ahli Media | 85% | Sangat Layak |
| Rata-rata skorsoal | | 83,91% | Sangat Layak |

LKPD yang telah dirancang akan diuji kelayakannya pada tahap pengembangan.

Pada tahap ini, LKPD akan dinilai kelayakannya oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Persentase kelayakan berdasarkan hasil uji validasi para ahli materi dapat dilihat pada gambar 4.1.berikut:

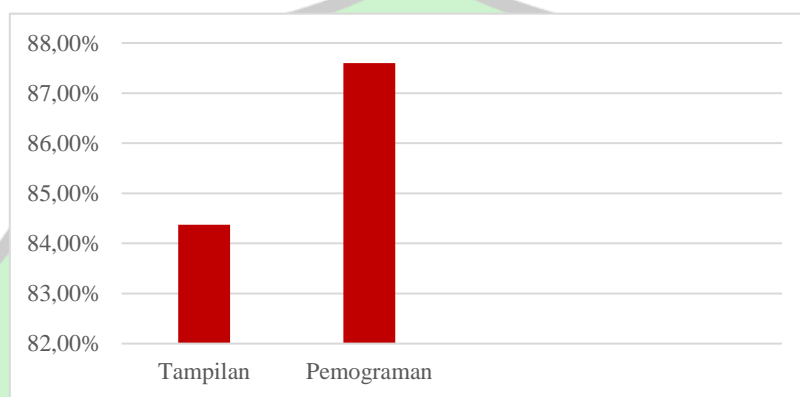


Gambar 4.13 Grafik Penilaian Ahli Materi

Berdasarkan grafik penilaian dari ahli materi, diperoleh hasil bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL telah memenuhi kriteria kelayakan. Aspek kelayakan isi memperoleh penilaian sebesar 95,95%, yang termasuk dalam

kategori sangat layak, aspek kelayakan penyajian mendapat nilai 95,45%, juga tergolong sangat layak, dan aspek kebahasaan memperoleh nilai 95,83%, yang juga termasuk dalam kategori sangat layak.

Persentase kelayakan berdasarkan hasil uji validasi dari para ahli media dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini:


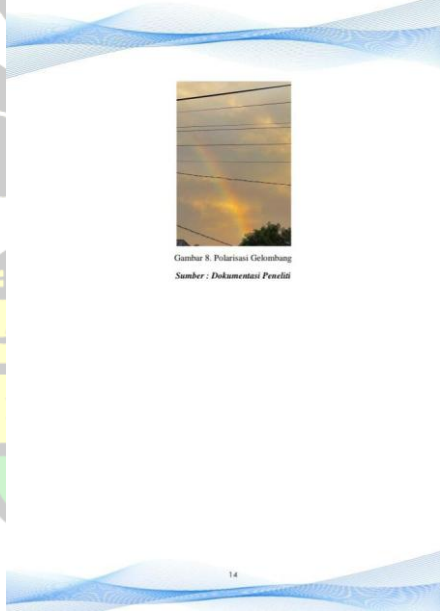




Gambar 4.14 Grafik Penilaian Ahli Media

Berdasarkan grafik penilaian dari ahli media, diperoleh hasil bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL menunjukkan kelayakan pada berbagai aspek. Aspek ukuran LKPD mendapat penilaian sebesar 95,83%, termasuk dalam kategori sangat layak; aspek desain sampul LKPD (cover) memperoleh nilai 91,66%, yang juga sangat layak; dan aspek desain isi bahan ajar memperoleh nilai 91,66%, yang tergolong sangat layak. Dari hasil penilaian kedua ahli, dapat disimpulkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL untuk materi usaha dan energi tingkat SMA/MA sudah layak digunakan dalam pembelajaran, dengan nilai keseluruhan 94,44%, yang termasuk dalam kategori sangat layak.

Berdasarkan hasil penilaian dari para validator ahli materi dan media, pengembangan LKPD berbasis PBL mendapatkan nilai 83,91%, yang masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Namun, berdasarkan saran dan masukan dari para validator, beberapa perbaikan perlu dilakukan untuk menghasilkan LKPD yang lebih baik. Beberapa saran dan masukan dari para validator dapat dilihat pada tabel 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.5 Saran Perbaikan Validator


| Saran Perbaikan | Hasil Perbaikan |
|--|--|
| <p>Gambar polarisasi gelombang diganti dengan yang lebih bagus dan jelas</p>  | <p>Gambar yang sudah diperbaiki</p>  |
| <p>Gambar interferensi dipotret ulang atau diganti yang lebih jelas</p> | <p>Gambar yang sudah diperbaiki</p> |

Gambar 8. Pembekakan

4. Interferensi

Interferensi gelombang adalah perpaduan dua gelombang atau lebih yang mempunyai frekuensi dan beda fase tetap. Perhatikan polain terferensi gelombang di bawah ini.



Gambar 9 Interferensi Gelombang

12



4. Interferensi

Interferensi gelombang adalah perpaduan dua gelombang atau lebih yang mempunyai frekuensi dan beda fase tetap. Perhatikan polain terferensi gelombang di bawah ini.



Gambar 7. Interferensi Gelombang

Sumber : Dokumentasi Peneliti



Interferensi ini terbagi menjadi dua jenis yaitu interferensi konstruktif dan juga interferensi destruktif. Interferensi konstruktif yaitu jika puncak gelombang bertemu dengan puncak gelombang lainnya maka interferensi tersebut saling membangun titik sedangkan, interferensi destruktif yaitu jika puncak gelombang bertemu dengan dasar gelombang, maka terjadi interferensi yang saling melemahkan.

5. Polarisasi

Polarisasi gelombang adalah peristiwa berubahnya arah getar hanya menjadi arah getar tertentu saja. Polarisasi hanya terjadi pada gelombang transversal saja dan tidak dapat terjadi pada gelombang longitudinal. Suatu gelombang transversal mempunyai arah rambat yang tegak lurus dengan bidang rambatnya.

13

Tambah keterangan pada rumus

Gambar 3. Gelombang Transversal

C. Besaran-Besaran Gelombang Mekanik

Gelombang merupakan getaran yang merambat. Terdapat beberapa besaran dalam gelombang diantaranya:

1. Amplitudo, yaitu simpangan maksimum gelombang dengan satuan meter (m).
2. Panjang gelombang(λ), yaitu jarak tempuh gelombang dalam satu periode dengan satuan meter (m).
3. Periode gelombang (T), yaitu waktu yang diperlukan untuk melakukan satu gelombang dengan satuan detik (s).
4. Frekuensi gelombang (f), yaitu jumlah gelombang yang terbentuk dalam satu detik dengan satuan hertz (Hz).
5. Cepat rambat gelombang (v), yaitu jarak yang ditempuh gelombang selama satu detik satuannya meter per sekon (m/s).

Periode Gelombang


$$T = \frac{t}{n}; T = \frac{1}{f}$$

Frekuensi Gelombang

$$T = \frac{n}{t}$$

9

Keterangan rumus yang sudah diperbaiki



Keterangan : T = Periode
t = Waktu
n = Banyaknya Getaran
f = Frekuensi (Hz)

Cepat Rambat Gelombang

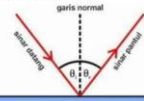
$$v = \lambda x f; v = \frac{\lambda}{T}$$

Keterangan : v = Kecepatan Rambat Gelombang (m/s)
 λ = Panjang Gelombang (m)
f = Frekuensi (Hz)
T = Periode

D. Sifat-Sifat Gelombang Mekanik

1. Dipantulkan

Gelombang dapat dipantulkan yang disebut dengan refleksi. Perhatikan gambar pemantulan gelombang di bawahini!



Sumber: www.studygram.fisika

Gambar 4. Hukum Pemantulan

10

Perbaiki cover dan standar ISO LKPD

Cover yang sudah diperbaiki



4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir dalam model 4D adalah penyebaran, yang bertujuan untuk memperkenalkan produk ke sekolah-sekolah agar dapat digunakan. Namun, pada tahap ini, penelitian tidak melaksanakan tahap penyebaran karena memerlukan waktu yang lebih banyak.

B. Pembahasan

Materi gelombang mekanik sering dianggap sulit oleh siswa SMA karena beberapa alasan berikut:

1. Konsep yang Abstrak
 - Gelombang mekanik tidak selalu tampak jelas dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, gelombang bunyi dan gelombang seismik lebih sulit untuk diamati secara langsung dibandingkan gelombang pada tali.

- Siswa perlu memahami konsep seperti panjang gelombang, frekuensi, periode, dan amplitudo yang seringkali abstrak jika hanya dijelaskan secara teori tanpa visualisasi atau eksperimen.

2. Keterkaitan dengan Matematika

- Gelombang mekanik melibatkan banyak perhitungan matematis, termasuk trigonometri (sudut sinus dan kosinus), grafik sinusoidal, dan rumus-rumus seperti: $v = \lambda f$

- Siswa yang kurang kuat dalam matematika mungkin merasa kesulitan memahami atau menerapkannya dalam konteks fisika.

3. Fenomena yang Kompleks

- Siswa harus memahami mekanisme perpindahan energi tanpa perpindahan massa, yang memerlukan pemahaman fisika lebih mendalam.

- Konsep interferensi, difraksi, dan polarisasi memerlukan pemahaman tambahan yang sering kali abstrak dan sulit divisualisasikan.

4. Kesulitan Memahami Hubungan Antarkonsep

- Gelombang mekanik melibatkan banyak konsep yang saling berkaitan, seperti hubungan antara frekuensi, panjang gelombang, dan kecepatan.

- Sulit bagi siswa untuk memahami keseluruhan gambaran jika mereka tidak menguasai masing-masing konsep dasar terlebih dahulu.

5. Minimnya Praktikum atau Visualisasi

- Banyak sekolah yang memiliki keterbatasan fasilitas untuk melakukan eksperimen yang efektif, seperti menggunakan osiloskop atau alat lain untuk memvisualisasikan gelombang.
- Tanpa eksperimen langsung, konsep gelombang menjadi lebih sulit dipahami.

6. Pendekatan Pembelajaran yang Kurang Interaktif

- Jika guru hanya mengandalkan metode ceramah tanpa bantuan media pembelajaran seperti simulasi komputer, animasi, atau demonstrasi, siswa bisa merasa bosan dan kesulitan memahami materi.

Solusi yang dapat digunakan untuk masalah kesulitan tersebut antara lain:

1. Visualisasi dengan Media Interaktif

- Gunakan simulasi interaktif seperti PhET atau aplikasi serupa untuk memvisualisasikan fenomena gelombang.
- Contoh: Simulasi interferensi gelombang air membantu siswa memahami bagaimana dua gelombang dapat saling memperkuat atau melemahkan.

2. Eksperimen Sederhana di Kelas

- Gelombang pada tali atau slinki: Untuk menunjukkan perbedaan antara gelombang transversal dan longitudinal.

- Alat sederhana untuk bunyi: Gunakan garpu tala, pipa organa, atau tabung resonansi untuk mengilustrasikan resonansi dan gelombang bunyi.
- Demonstrasi visual: Gunakan tabung dengan pegas untuk menunjukkan bagaimana gelombang bunyi merambat melalui medium.

3. Pendekatan Kontekstual

- Jelaskan aplikasi gelombang mekanik dalam kehidupan sehari-hari, seperti:
 - a. Gelombang suara yang digunakan dalam komunikasi atau sonar.
 - b. Gelombang seismik untuk mendeteksi gempa bumi.
 - c. Prinsip resonansi dalam desain alat musik.

4. Pemecahan Masalah Bertahap

- Mulai dengan masalah sederhana:
 - a. Menghitung kecepatan gelombang ($v = \lambda f$ = lambda f = λf)
 - b. Mengidentifikasi karakteristik gelombang seperti amplitudo, panjang gelombang, dan frekuensi.
- Lanjutkan dengan masalah yang lebih kompleks, seperti interferensi atau resonansi.

5. Pendekatan Kolaboratif

- Ajak siswa berdiskusi atau bekerja dalam kelompok untuk memecahkan soal atau menganalisis eksperimen. Hal ini membantu siswa saling berbagi pemahaman.

6. Pendekatan Multisensori

- Kombinasikan audio, visual, dan aktivitas fisik untuk memperkuat pemahaman. Misalnya, gunakan alat seperti aplikasi osiloskop untuk menghubungkan suara dengan grafik gelombang.

7. Latihan Soal yang Konsisten

- Sediakan soal yang mengintegrasikan berbagai konsep, seperti hubungan antara energi gelombang dan amplitudo, atau analisis grafik gelombang.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktavia Dwi Lestari, yang menyatakan bahwa LKPD berbasis Problem Based Learning yang dikembangkan layak digunakan oleh peserta didik MAN Godean kelas X pada materi pokok momentum dan impuls. Berdasarkan analisis validasi, respons peserta didik, dan reliabilitas LKPD, hasilnya menunjukkan bahwa LKPD tersebut layak digunakan dengan kategori baik dan dapat diandalkan, serta termasuk dalam kategori sangat baik.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

A. Kesimpulan

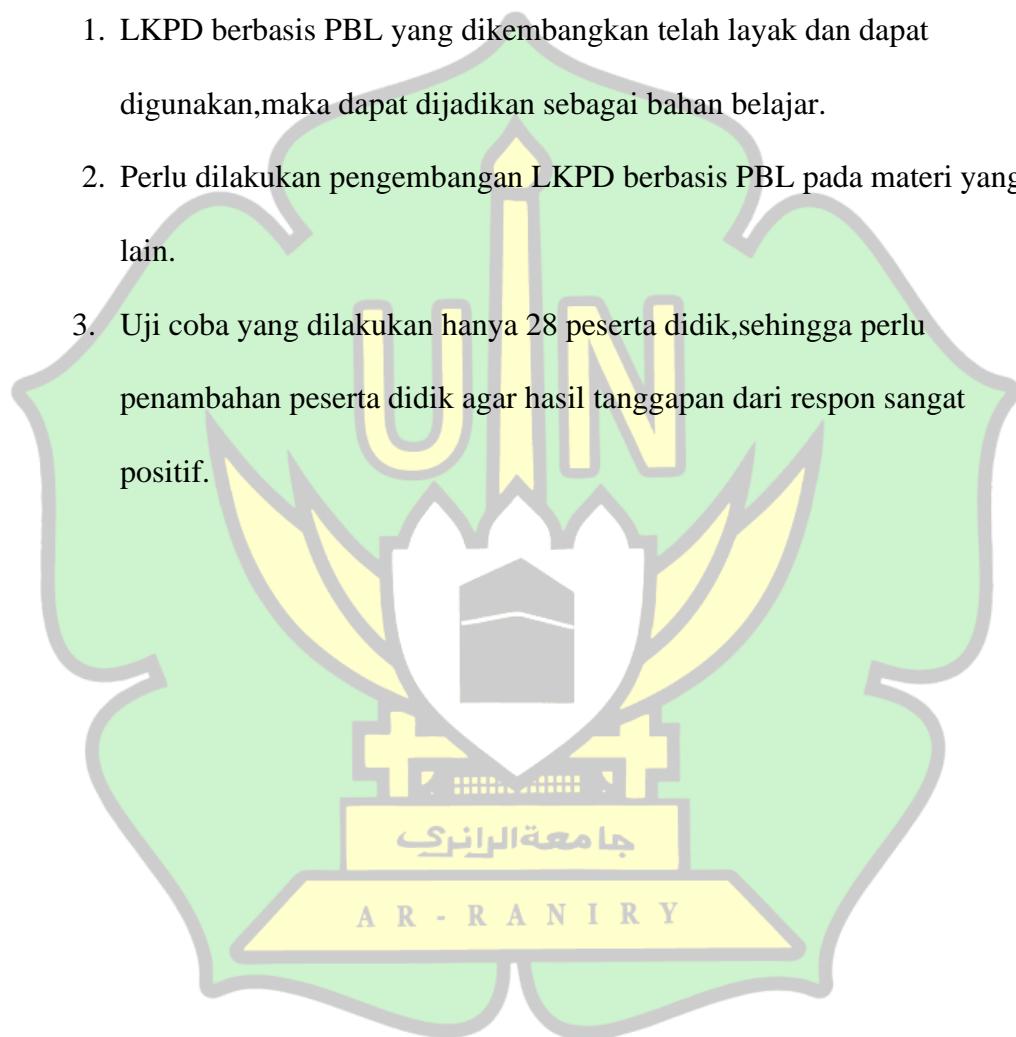
Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti terhadap *Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)* berbasis *Problem-Based Learning (PBL)* pada materi Gelombang Mekanik, beberapa kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Desain LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Gelombang Mekanik dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan menghadirkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran. Desain ini melibatkan langkah-langkah orientasi terhadap masalah, pengorganisasian tugas belajar, investigasi mandiri, dan presentasi solusi.
2. Kelayakan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Gelombang Mekanik LKPD yang dikembangkan memenuhi kriteria valid berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi sebesar 82,83% dengan kategori sangat layak, dan ahli media sebesar 85% dengan kriteria sangat layak. Penilaian menunjukkan bahwa LKPD memiliki kualitas yang sangat baik dalam aspek kejelasan tujuan, kesesuaian materi, keterpaduan desain, dan penerapan model PBL, sehingga LKPD yang dikembangkan ini layak digunakan dalam pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, saran yang diajukan adalah sebagai berikut:

1. LKPD berbasis PBL yang dikembangkan telah layak dan dapat digunakan, maka dapat dijadikan sebagai bahan belajar.
2. Perlu dilakukan pengembangan LKPD berbasis PBL pada materi yang lain.
3. Uji coba yang dilakukan hanya 28 peserta didik, sehingga perlu penambahan peserta didik agar hasil tanggapan dari respon sangat positif.



DAFTAR PUSTAKA

Algiranto. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Problem Based Learning* Untuk meningkatkan Partisipan dan Hasil Belajar Siswa SMA kelas X. *Jurnal Perspektif Pendidikan*

Anas Sudjono, Pengantar Statistik Pendidikan (Jakarta : Rajawali Press.)

Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan.*

Ayu Utari Purnomo Putri, “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Materi Kontruksi Kaitan Untuk Mata Pelajaran Tekstile Pesertadidik Kelas X SML Tata Busana” *skripsi,*

Bella Permatasari, “Pengembangan LKPD Berbasis POE Untuk Pembelajaran Fisika Materi Momentum Dan Implus MA” *Jurnal Penelitian FKIP,*

Cut Roza Mizaliani. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Predict, Observe, Explain Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA Inshafuddin Banda Aceh,*

Dian Nur Indah. Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan Kemampuan *Higher Order Tingking Skill* (HOTS) pada Pembelajaran IPA *Jurnal Basicedu.*

Joko Saefan, S.Si,M.Sc “ Pendidikan Fisika Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang” *Jurnal Lontar Physics Today.*

Kiki Herdiansyah. Pengembangan LKPD Berbasis Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksponen.* Vol. 8. No.1. (h.26)

Made Tegeh, “*Pengembangan Media Vidio Pembelajaran Dengan Model Pengembangan 4D pada Mata Pelajaran Agama Hindu*” *Jurnal Mimbar Ilmu*

Maulidar. Pengembangan LKPD Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) Pada materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Simpangkiri. *Skripsi.* Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Nurafifa Rahayu. Pengembangan LKPD Berbasis Masalah Pada Materi Suhu dan Kalor di SMAN1 Tapalang Sulawesi Barat. *Skripsi.* Sulawesi Selatan: Universitas Muhammadiyah Makassar

Nurul Huda Pangabean, *Desain Pengembangan Bahan ajar*

Berbasis Sains, (Medan)

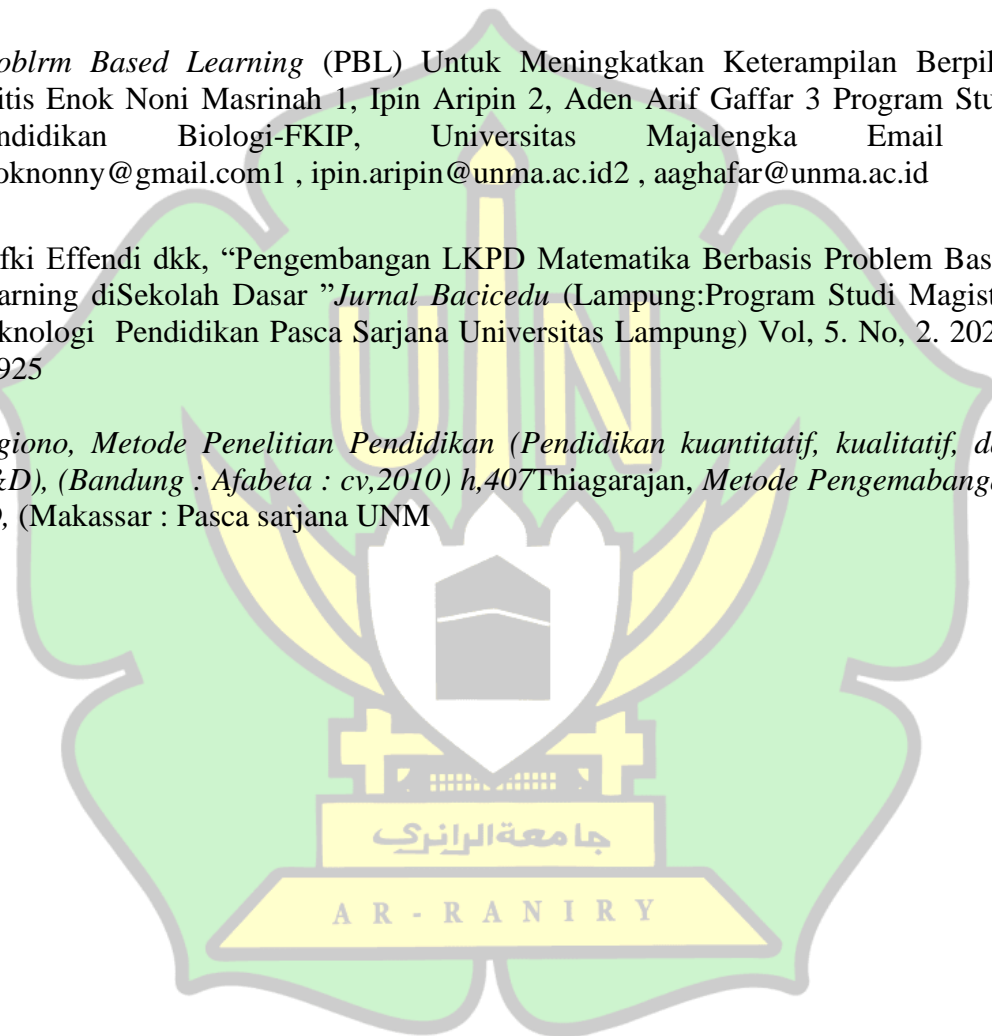
Oktavia Dwi Lestari, Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada materi Impuls dan Momentum. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

Penerapan Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Soal Ulil Amri Mufangati, Osa Juarsa Pendidikan Profesi Guru PGSD Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu .


Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Enok Noni Masrinah 1, Ipin Aripin 2, Aden Arif Gaffar 3 Program Studi Pendidikan Biologi-FKIP, Universitas Majalengka Email : enoknonny@gmail.com1 , ipin.aripin@unma.ac.id2 , aaghafar@unma.ac.id

Refki Effendi dkk, “Pengembangan LKPD Matematika Berbasis *Problem Based Learning* di Sekolah Dasar ” *Jurnal Bacicedu* (Lampung: Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Pasca Sarjana Universitas Lampung) Vol, 5. No, 2. 2021, h, 925

Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendidikan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*, (Bandung : Afabeta : cv, 2010) h, 407 Thiagarajan, *Metode Pengembangan 4D*, (Makassar : Pasca sarjana UNM



Lampiran 1


KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR : B-5952/Un.08/FTK/Kp.07 6/08/2024

TENTANG:
PENGGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Mengingat :

- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022 tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

KESATU : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-13185/Un.08/FTK/Kp.07.6/12/2023

KEDUA : Menunjukkan Saudara :
Dr. Abd Mujahid Hamdan, M.Sc
Untuk membimbing Skripsi
Nama : **Irsal Munandar**
NIM : 190204068
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Gelombang Mekanik di MAN 2 Banda Aceh

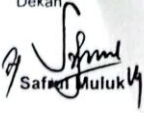
KETIGA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KEEMPAT : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2024 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;



KEENAM : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 09 Agustus 2024
Dekan

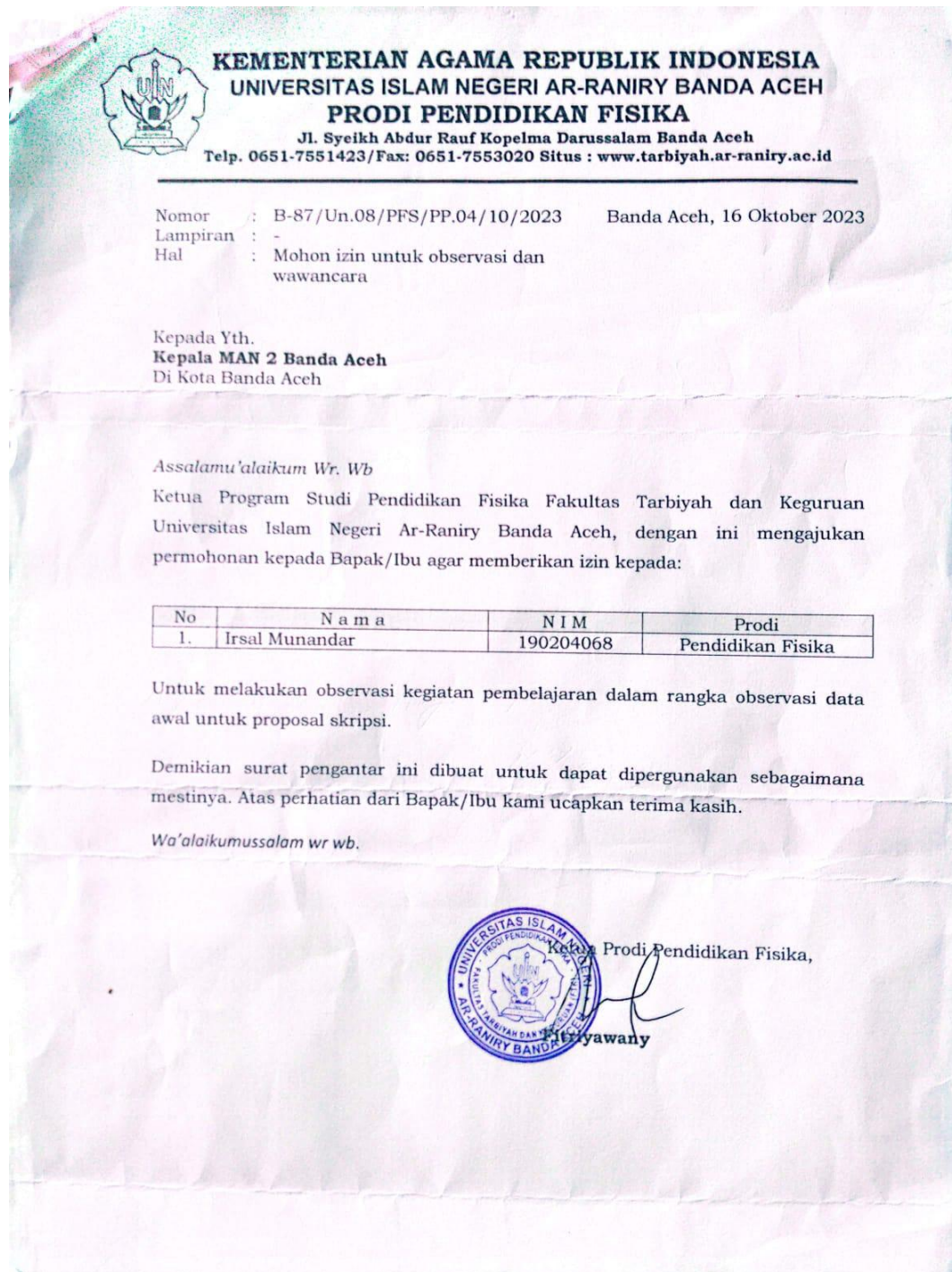

Safar Muluk

Tembusan

- Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh.
- Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
- Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan.
- Yang bersangkutan.

Lampiran 2



Lampiran 3



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDA ACEH
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 BANDA ACEH
Jalan Cut Nyak Dhien No.590, Lamtemen Barat, Jaya Baru, Banda Aceh 23230
Telepon (0651) 41105
Pos-el : manduabnanad@yahoo.co.id ; Laman : man2bandaaceh.sch.id

Nomor : B-10/Ma.01.091/TL.00/01/2024

13 Januari 2025

Lampiran : -

Hal : Telah Melakukan Observasi

Yth.

Ketua Prodi Pendidikan Fisika
di Banda Aceh

Dengan Hormat,

Sesuai dengan surat dari Prodi Pendidikan Fisika Nomor: B-87/Un.08/PFS/PP.04/10/2024 Tanggal 16 Oktober 2024 tentang Rekomendasi melakukan Observasi pada MAN 2 Banda Aceh, maka bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : Irsal Munandar
NIM : 190204068
Prodi / Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah melaksanakan Observasi kegiatan pembelajaran dalam rangka observasi data awal untuk proposal skripsi di Madrasah Aliyah Negeri 2 Banda Aceh.

Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagai mestinya.



Lampiran 4

ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

Nama : *Muhammad Acyref*
Kelas : *XII MIA 2*
Mapel : *fisika*
Hari / Tanggal : *Selasa / 17 Oktober 2023*
Nama Sekolah : *MAN 2 BANUA ACEH*

A. Petunjuk

1. Lembar analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian proposal.
2. Pengisian angket ini tidak ada hubungan dengan penilaian diri, sehingga tidak perlu ragu memberi jawaban yang jujur sesuai dengan pertanyaan.
3. Mohon diberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai rentang penilaian di bawah ini dengan penilaian secara obyektif.
1 : Sangat Sulit (SS)
2 : Sulit (S)
3 : Mudah (M)
4 : Sangat Mudah (SM)
4. Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

B. Angket

| No | Konsep/Materi | SS | S | M | SM |
|----|-------------------|----|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Hukum Pascal | | | | \checkmark |
| 2 | Suhu dan Kalor | | | \checkmark | |
| 3 | Usaha dan Energi | | \checkmark | | |
| 4 | Gerak Parabola | | | \checkmark | |
| 5 | Gelombang Mekanik | | | | \checkmark |
| 6 | Alat-alat optic | | | \checkmark | |
| 7 | Momen Inersia | | \checkmark | | |

C. Pertanyaan

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

1. Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat mudah, berikan alasannya!

Karena mudah dipahami dan dimengerti

.....
2. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria mudah,berikan alasannya!

krns... gsk... mudah... untuk dipelajari

3. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sulit,berikan alasannya!

agak... sulit... dipelajari

4. Jika siswa/ i memilih materi dengan kriteria sangat sulit,berikan alasannya!

Lampiran 5

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Fitriyawany, M.Pd
 NIP : 198208192006042002
 Instansi : UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

| Aspek | Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Penilaian | | | | | |
|---------------|---------------------------------------|---|--|--|---|---|---|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Kelayakan/isi | Kelayakan isi/materi Berdasarkan K-13 | Kelengkapan materi | | | ✓ | | | |
| | | Keluasan materi | | | ✓ | | | |
| | | Kedalaman materi | | | ✓ | | | |
| | | Kesesuaian dengan Indikator | | | ✓ | | | |
| | Keakuratan Materi | Keakuratan konsep dan definisi | Keakuratan data dan fakta | | | ✓ | | |
| | | | Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi | | | ✓ | | |
| | | | Kesesuaian penulisan lambing besaran dengan kaidah ilmu fisika | | | ✓ | | |
| | | | Keakuratan penyajian rumus-rumus sesuai dengan kaidah fisika | | | ✓ | | |
| | | | Kemutakhiran materi | Gambar ilustrasi materi yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari | | | ✓ | |
| | | | | Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari | | | ✓ | |
| | Mendorong keingintahuan | Materi yang disajikan dalam media mendorong rasa ingin tahu | Tugas yang | | | ✓ | | |

| | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|--|--|--|---|--|
| | | disajikan dalam media mendorong rasa ingin tahu | | | | |
| Kelayakan Penyajian | Teknik Penyajian | Desain yang disajikan dengan Menarik | | | ✓ | |
| | | Tampilan yang disajikan mudah untuk di pahami | | | ✓ | |
| | | Kombinasi warna yang disajikan tidak mencolok dan menarik | | | ✓ | |
| | | Komposisi yang disajikan sesuai dengan materi | | | ✓ | |
| | | Ukuran media yang disajikan praktis | | | ✓ | |
| | | Unsur tata letak dikemas sedemikian rupa sehingga menarik dan sesuai | | | ✓ | |
| | | Memuat gambar yang sesuai dengan materi | | | ✓ | |
| | | | | | | |
| Kebahasaan | Lugas | Ketepatan struktur kalimat yang terdapat pada modul sesuai | | | ✓ | |
| | | Kalimat yang disajikan efektif | | | ✓ | |
| | | Istiah yang disajikan didalam modul baku dan sesuai | | | ✓ | |
| | Komunikatif, Dialogis dan Interaktif | Pesan dan informasi yang disajikan mudah dipahami | | | ✓ | |
| | | Data dan fakta yang disajikan akurat | | | ✓ | |
| | Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa | Tata bahasa yang disajikan tepat dan sesuai | | | ✓ | |
| | | Ejaan yang disajikan tepat dan sesuai | | | ✓ | |

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Muhammad Nasir, M.Si
NIP : 199001122018011001
Instansi : UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

| Aspek | Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Penilaian | | | | |
|----------------|--|--|--|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Kelayakan/ isi | Kelayakan isi/ materi Berdasarkan K-13 | Kelengkapan materi | | | ✓ | | |
| | | Keluasan materi | | | ✓ | | |
| | | Kedalaman materi | | | ✓ | | |
| | | Kesesuaian dengan Indikator | | | | ✓ | |
| | Keakuratan Materi | Keakuratan konsep dan definisi | Keakuratan konsep dan definisi | | | ✓ | |
| | | | Keakuratan data dan fakta | | | ✓ | |
| | | Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi | Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi | | | | ✓ |
| | | | Kesesuaian penulisan lambing besaran dengan kaidah ilmu fisika | | | | ✓ |
| | | Keakuratan penyajian rumus-rumus sesuai dengan kaidah fisika | Keakuratan penyajian rumus-rumus sesuai dengan kaidah fisika | | | | ✓ |
| | | | | | | | |
| | Kemutakhiran materi | Gambar ilustrasi materi yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari | Gambar ilustrasi materi yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari | | | ✓ | |
| | | | Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari | | | | ✓ |
| | Mendorong keingintahuan | Materi yang disajikan dalam media mendorong rasa ingin tahu | Materi yang disajikan dalam media mendorong rasa ingin tahu | | | | ✓ |
| | | | Tugas yang | | | | ✓ |

| | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|---|
| | | disajikan dalam media mendorong rasa ingin tahu | | | | |
| Kelayakan Penyajian | Teknik Penyajian | Desain yang disajikan dengan Menarik | | | | ✓ |
| | | Tampilan yang disajikan mudah untuk di pahami | | | | ✓ |
| | | Kombinasi warna yang disajikan tidak mencolok dan menarik | | | | ✓ |
| | | Komposisi yang disajikan sesuai dengan materi | | | | ✓ |
| | | Ukuran media yang disajikan praktis | | | | ✓ |
| | | Unsur tata letak dikemas sedemikian rupa sehingga menarik dan sesuai | | | | ✓ |
| | | Memuat gambar yang sesuai dengan materi | | | | ✓ |
| Kebahasaan | Lugas | Ketepatan struktur kalimat yang terdapat pada modul sesuai | | | | ✓ |
| | | Kalimat yang disajikan efektif | | | | ✓ |
| | | Istiah yang disajikan didalam modul baku dan sesuai | | | | ✓ |
| | Komunikatif, Dialogis dan Interaktif | Pesan dan informasi yang disajikan mudah dipahami | | | | ✓ |
| | | Data dan fakta yang disajikan akurat | | | | ✓ |
| | Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa | Tata bahasa yang disajikan tepat dan sesuai | | | | ✓ |
| | | Ejaan yang disajikan tepat dan sesuai | | | | ✓ |

Lampiran 6

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Cut Rizki Mustika, M. Pol.
 NIP : 199306042020122017
 Instansi : UIN Ar Raniry.

A. PENILAIAN

| Aspek | Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Penilaian | | | |
|--|-----------------------------------|---|----------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan | Desain <i>Layout</i> / Tata letak | <i>Background</i> yang disajikan tepat dan sesuai dengan materi | | | | ✓ |
| | | Ketepatan proporsi <i>Layout</i> | | | | ✓ |
| | Teks / Tipografi | Pemilihan <i>fount</i> yang disajikan sesuai agar mudah dibaca | | | | ✓ |
| | | Ukuran huruf yang disajikan tepat dan sesuai agar mudah dibaca | | | | ✓ |
| | | Warna teks yang disajikan tepat dan sesuai agar mudah dibaca | | | | ✓ |
| | <i>Image</i> | Komposisi gambar yang disajikan sesuai | | ✓ | | |
| | | Ukuran gambar yang disajikan tepat dan sesuai | | ✓ | | |
| | Kemasan | Cover depan yang disajikan sesuai dan menarik | | | | ✓ |
| | | Tampilan yang disajikan sesuai dengan isi | | | | ✓ |
| | Pemograman | Penggunaan | Kesesuaian dengan pengguna | | | |
| Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing) | | | | | | ✓ |
| Petunjuk penggunaan | | | | | | ✓ |

| | | | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|--|--|
| | | media yang disajikan lengkap | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|--|--|

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Tambah keterangan pada rumus
 jumlah keberagaman banyaknya bahan yg diperlukan
 pada tabel hasil pengamatan → sudah dim si semua.
 Kurang gambar di samping.
 Ganti gambar contoh gel. Longitudinal
 ket

C. KESIMPULAN

| Skala (%) | Kriteria Kelayakan |
|-----------|------------------------------------|
| 0 - 44 | Tidak Layak |
| 45 - 64 | Layak dengan predikat cukup |
| 65 - 84 | Layak dengan predikat bagus |
| 85 - 100 | Layak dengan predikat sangat bagus |

| | |
|--|---|
| Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi | |
| Bahan ajar layak digunakan dengan revisi | ✓ |
| Bahan ajar tidak layak digunakan | |

Pilihlah salah satu dengan memberi tanda centang pada kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

Banda Aceh, ... 30/10/2024

Validator

RJ

(... CUT RIZKI MUSTIKA, M.Pd.

NIP. 1993060192020122017

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Fera Annisa, M.Sc
NIP : 198701052023212032
Instansi : UIN Ar-Raniry

A. PENILAIAN

| Aspek | Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Penilaian | | | |
|--|-----------------------------------|---|----------------------------|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tampilan | Desain <i>Layout</i> / Tata letak | <i>Background</i> yang disajikan tepat dan sesuai dengan materi | | | ✓ | |
| | | Ketepatan proporsi <i>Layout</i> | | | ✓ | |
| | Teks / Tipografi | Pemilihan <i>font</i> yang disajikan sesuai agar mudah dibaca | | | ✓ | |
| | | Ukuran huruf yang disajikan tepat dan sesuai agar mudah dibaca | | | ✓ | |
| | | Warna teks yang disajikan tepat dan sesuai agar mudah dibaca | | | ✓ | |
| | <i>Image</i> | Komposisi gambar yang disajikan sesuai | | | ✓ | |
| | | Ukuran gambar yang disajikan tepat dan sesuai | | | ✓ | |
| | Kemasan | Cover depan yang disajikan sesuai dan menarik | | | ✓ | |
| | | Tampilan yang disajikan sesuai dengan isi | | | ✓ | |
| | Pemograman | Penggunaan | Kesesuaian dengan pengguna | | | ✓ |
| Fleksibilitas (dapat digunakan mandiri dan terbimbing) | | | | | ✓ | |
| Petunjuk penggunaan | | | | | ✓ | |

| | | | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|--|--|
| | | media yang disajikan lengkap | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|--|--|

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Perbaiki Cover dan cek lagi standar ISO LKPD

C. KESIMPULAN

| Skala (%) | Kriteria Kelayakan |
|-----------|------------------------------------|
| 0 - 44 | Tidak Layak |
| 45 - 64 | Layak dengan predikat cukup |
| 65 - 84 | Layak dengan predikat bagus |
| 85 - 100 | Layak dengan predikat sangat bagus |

| | |
|--|---|
| Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi | |
| Bahan ajar layak digunakan dengan revisi | ✓ |
| Bahan ajar tidak layak digunakan | |

Pilihlah salah satu dengan memberi tanda centang pada kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian

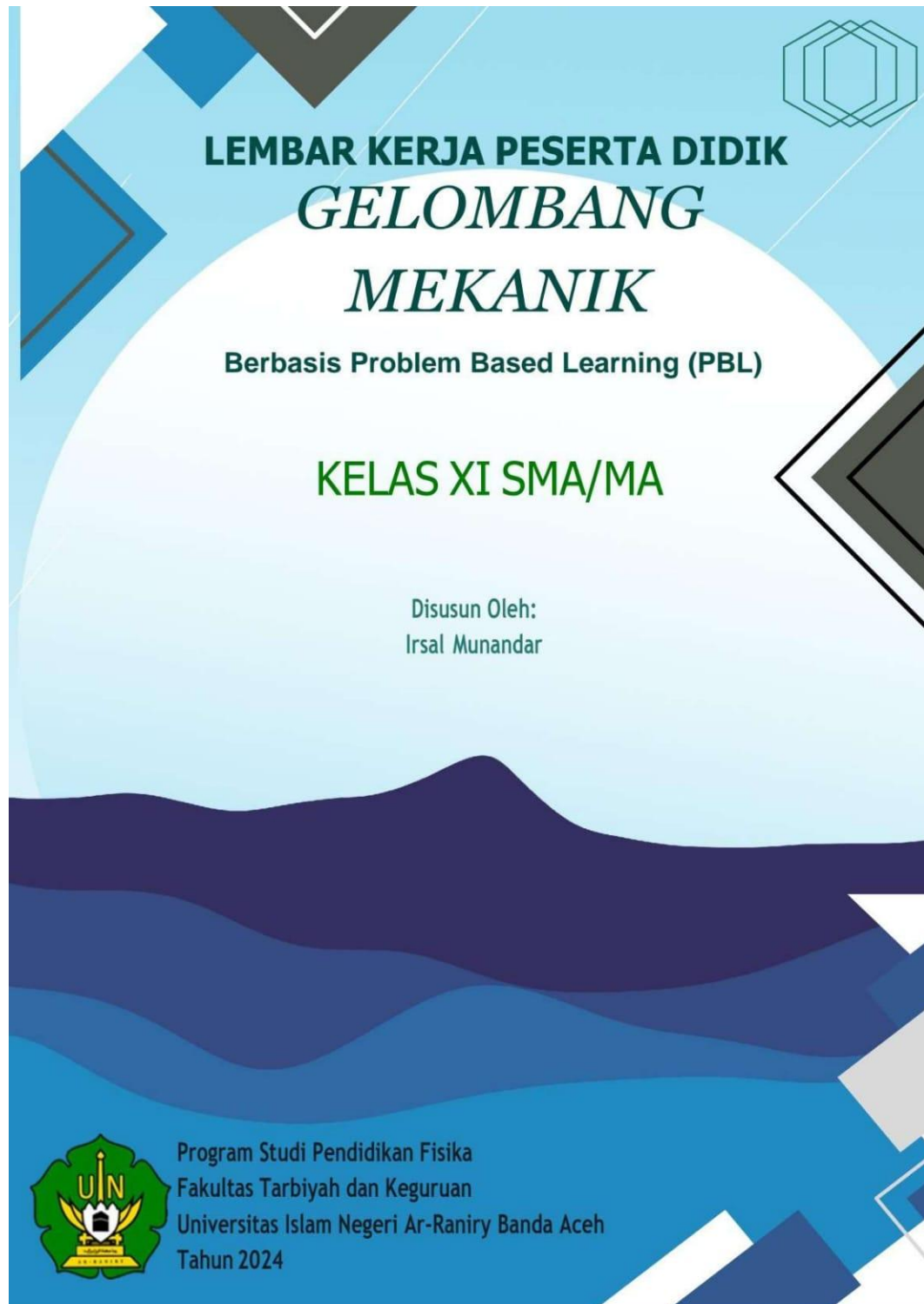
Banda Aceh, 28. Okt. 2024
Validator

Fajri
(...Fera Annisa, M.Pd.)
NIP.

Lampiran 7 dokumentasi peneliti









KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah subhanahuwata'ala atas limpahan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* terkait materi gelombang mekanik sebagai inovasi bahan ajar fisika. LKPD ini disusun khusus pada materi gelombang mekanik SMA/MA sebagai pendamping bahan ajar buku paket yang digunakan di sekolah. Materi yang disajikan disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum 2013 yang berlaku.

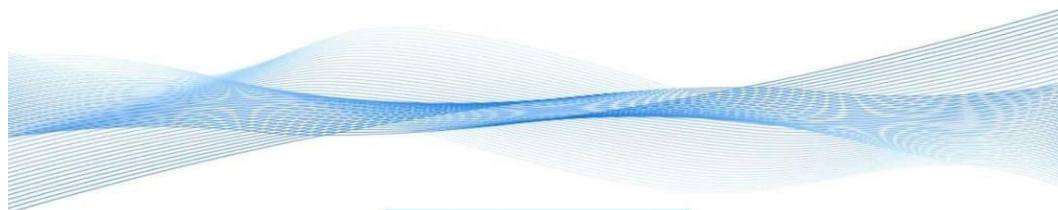
Isi LKPD ini terdiri dari permasalahan-permasalahan gelombang mekanik yang harus diselesaikan oleh peserta didik baik secara mandiri. Dengan adanya hal tersebut diharapkan peserta didikan dapat belajar secara aktif sesuai dengan tujuan dan kurikulum yang ada. LKPD ini diharapkan agar peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan tentang materi gelombang mekanik akan tetapi juga dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan LKPD ini. Oleh karena itu, penulis juga berharap semoga bahan ajar ini dapat bermanfaat bagi semua pihak

Banda Aceh, 1 November 2024

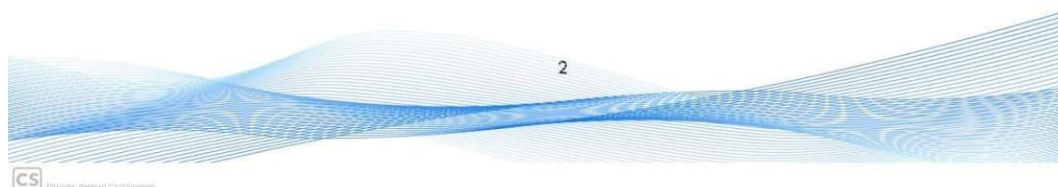
Penulis

Irsal Munandar



DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|----|
| HALAMAN SAMPUL | 1 |
| KATA PENGANTAR | 2 |
| DAFTAR ISI | 3 |
| STANDAR ISI KURIKULUM | 4 |
| LANGKAH-LANGKAH PBL | 5 |
| MIND MAPING | 6 |
| PETUNJUK PENGGUNAAN | 7 |
| MATERI GELOMBANG MEKANIK | 8 |
| LKPD | 11 |
| DAFTAR PUSTAKA | 20 |
| PROFIL PENULIS | 21 |



STANDAR ISI KURIKULUM

KOMPETENSI INTI

- 3.8 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni/budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- 4.8 Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR

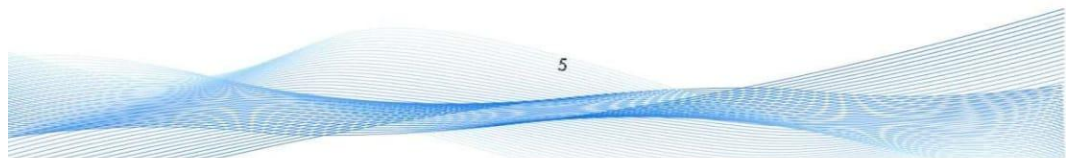
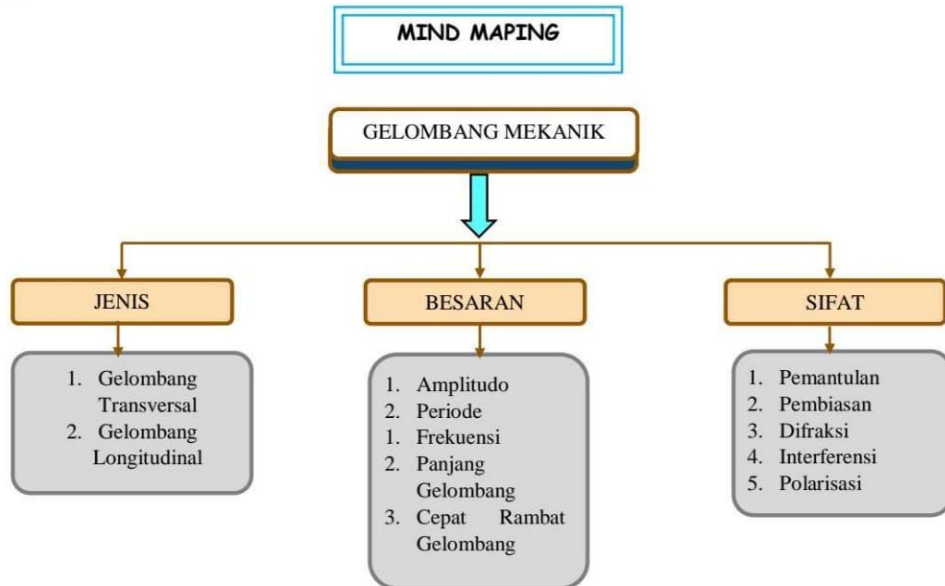
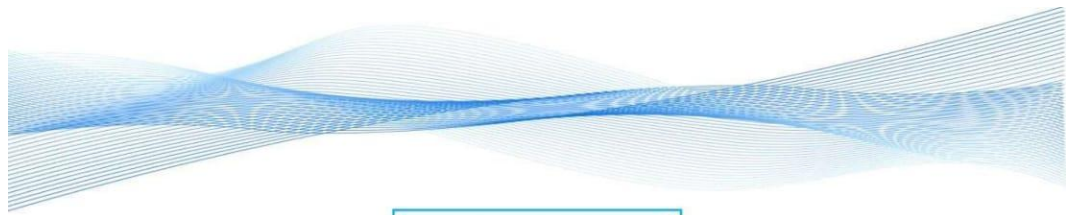
- 3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik
- 4.8 Melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik berikut presentasi hasilnya

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

- 3.8.1 Menjelaskan makna gelombang
- 3.8.2 Menganalisis gelombang transversal dan gelombang longitudinal dan besarnya
- 3.8.3 Menentukan frekuensi, periode, dan cepat rambat pada gelombang
- 3.8.4 Menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik
- 4.8.1 Melakukan percobaan tentang gelombang transversal dan longitudinal
- 4.8.2 Melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik
- 4.8.3 Mempresentasikan hasil percobaan tentang gelombang mekanik

**LANGKAH-LANGKAH PROBLEM
BASED LEARNING**







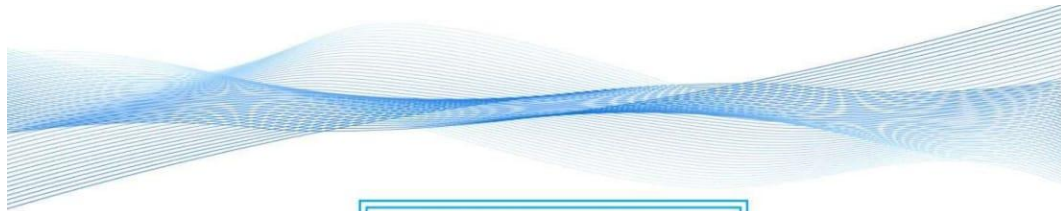
PETUNJUK PENGGUNAAN

PETUNJUK UNTUK PESERTA DIDIK

1. Berdoalah sebelum memulai aktifitas belajar.
2. Baca dan pahami masalah dengan mengikuti Langkah-langkah penyelesaian yang telah disajikan
3. Diskusikan permasalahan dalam LKPD ini dengan teman kelompokmu
4. Apabila adahal yang belum jelas atau tidak dimengerti tanyalah kepada gurumu

PETUNJUK UNTUK GURU

1. Bagi guru bidang studifisi kagunakan LKPD ini sebagai bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran
2. Bombing peserta didik selama kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD
3. Petunjuk belajar telah dituliskan pada setiap langkah

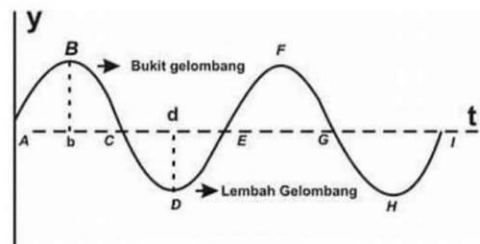


GELOMBANG MEKANIK

A. Pengertian Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium material untuk merambat. Ini berarti bahwa gelombang ini tidak dapat merambat di ruang hampa atau vakum, tetapi memerlukan zat atau medium material seperti udara, air, atau bahan padat untuk merambat. Gelombang mekanik terjadi ketika ada gangguan atau getaran dalam medium, dan energi dari gangguan tersebut merambat melalui medium dalam bentuk gelombang.

Gelombang mekanik memiliki karakteristik seperti frekuensi, panjang gelombang, amplitudo, dan kecepatan rambat, yang memengaruhi bagaimana gelombang tersebut terdengar atau terlihat. Gelombang mekanik memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam bidang akustik, geofisika, dan rekayasa struktural.



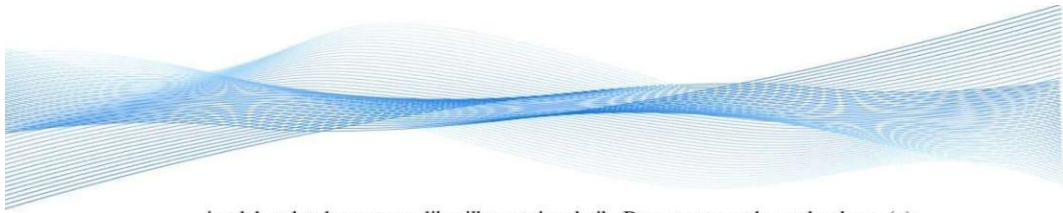
Sumber: www.Soha.co.za

Gambar 1. Bentuk Gelombang

Satu gelombang penuh terdiri dari satu bukit dan satu lembah. Panjang satu gelombang yaitu jarak antara titik D ke H, dan disebut dengan Panjang gelombang dan diberisymbol λ .

Periode gelombang (T) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk bias menempuh satu gelombang. Sedangkan frekuensi gelombang (f) merupakan





jumlah gelombang yang dihasilkan setiap detik. Dan, cepat rambat gelombang (v) merupakan suatu jarak yang ditempuh oleh gelombang penuh setiap detik.

B. Jenis-Jenis Gelombang Mekanik

Gelombang dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis berdasarkan arah rambat dan getarannya. Berdasarkan arah rambat dan juga arahgetarnya, gelombang mekanik dibagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Gelombang Longitudinal

Gelombang Longitudinal memiliki arah getaran yang sejajar dengan arah perambatan gelombang. Partikel dalam medium bergerak bolak balik sepanjang arah perambatan gelombang. Contoh gelombang longitudinal termasuk gelombang suara.

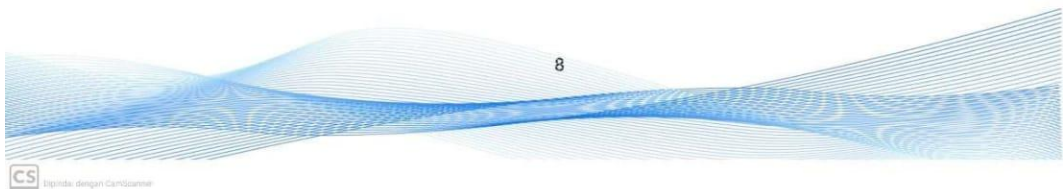


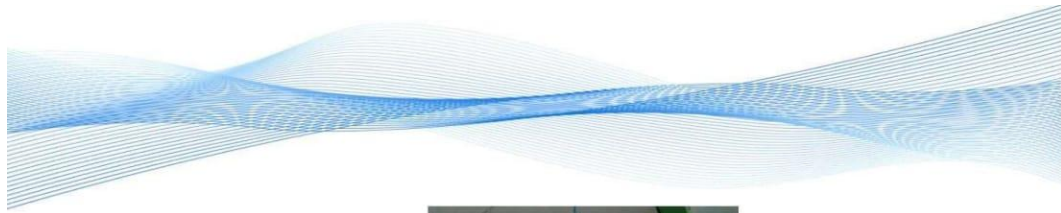
Gambar 2. Gelombang Longitudinal

Sumber : Dokumentasi Peneliti

2. Gelombang Transversal

Gelombang ini memiliki arah getaran yang tegak lurus (sejajar) dengan arah perambatan gelombang. Gelombang pada tali atau gelombang pada permukaan air adalah contoh gelombang transversal.





Gambar 3. Gelombang Transversal

Sumber : Dokumentasi Peneliti

C. Besaran-Besaran Gelombang Mekanik

Gelombang merupakan getaran yang merambat. Terdapat beberapa besaran dalam gelombang diantaranya:

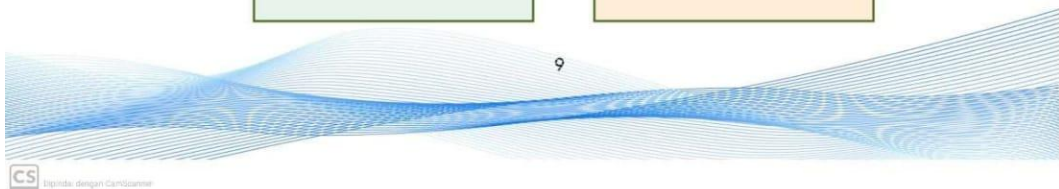
1. Amplitudo, yaitu simpangan maksimum gelombang dengan satuan meter (m).
2. Panjang gelombang (λ), yaitu jarak tempuh gelombang dalam satu periode dengan satuan meter (m).
3. Periode gelombang (T), yaitu waktu yang diperlukan untuk melakukan satu gelombang dengan satuan detik (s).
4. Frekuensi gelombang (f), yaitu jumlah gelombang yang terbentuk dalam satu detik dengan satuan hertz (Hz).
5. Cepat rambat gelombang (v), yaitu jarak yang ditempuh gelombang selama satu detik satuannya meter per sekon (m/s).

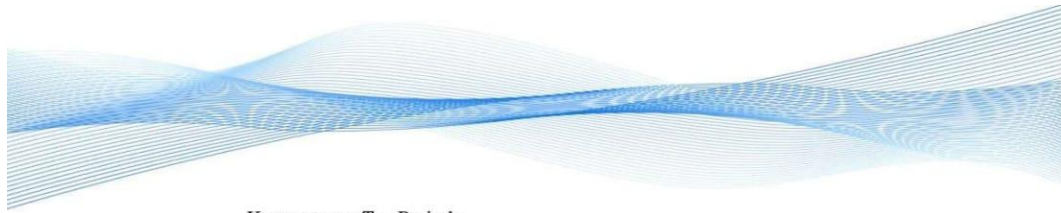
Periode Gelombang

$$T = \frac{t}{n}; T = \frac{1}{f}$$

Frekuensi Gelombang

$$T = \frac{n}{t}$$





Keterangan : T = Periode

t = Waktu

n = Banyaknya Getaran

f = Frekuensi (Hz)

Cepat Rambat Gelombang

$$v = \lambda \times f ; v = \frac{\lambda}{T}$$

Keterangan : v = Kecepatan Rambat Gelombang (m/s)

λ = Panjang Gelombang (m)

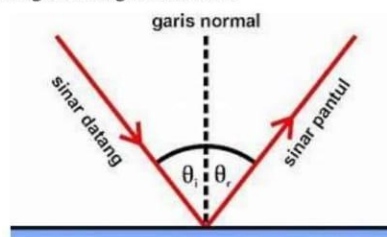
f = Frekuensi (Hz)

T = Periode

D. Sifat-Sifat Gelombang Mekanik

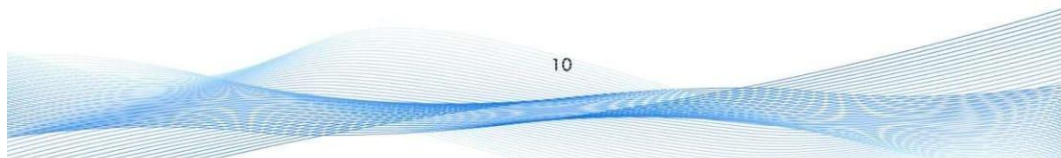
1. Dipantulkan

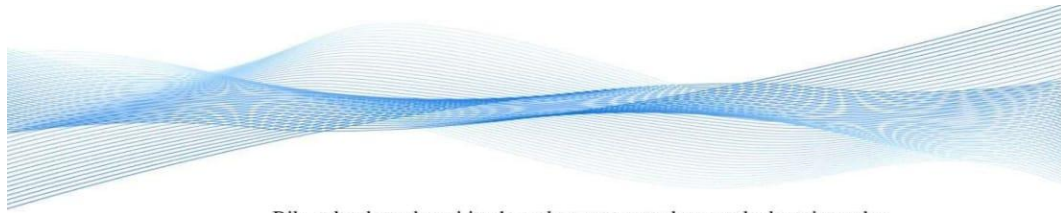
Gelombang dapat dipantulkan yang disebut dengan refleksi. Perhatikan gambar pemantulan gelombang di bawahini!



Sumber: www.studygram.fisika

Gambar 4. Hukum Pemantulan





Bila gelombang bunyi jatuh pada suatu permukaan maka bunyi tersebut ada yang dipantulkan oleh permukaan tersebut. Willebord Nellius mengatakan bahwa:

- a. Sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
- b. Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (p)

2. Dibiaskan (Refraksi)

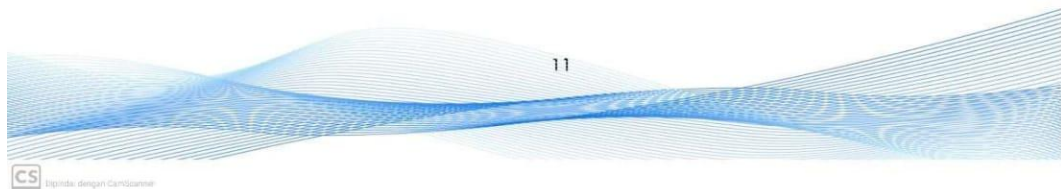
Pembiasan atau refraksi dapat diartikan sebagai pembelokan gelombang yang melalui batas dua medium yang berbeda. Pada pembiasan ini akan terjadi perubahan cepat rambat, panjang gelombang dan arah. Sedangkan frekuensinya tetap. Perhatikan gambar di bawah ini.

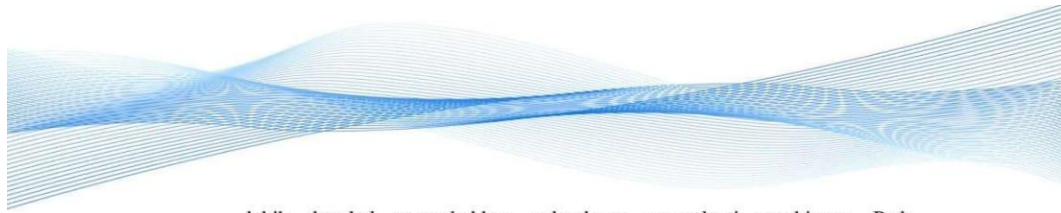


Gambar 5. Pembiasan

Sumber : Dokumentasi Peneliti

Pada gambar pembiasan pada gelombang permukaan air yang melalui medium dengan kedalaman berbeda. Gelombang datang menuju tempat yang





lebih dangkal menyebabkan gelombang mengalami pembiasan. Pada pembiasan gelombang berlaku hukum snellius tentang pembiasan. Hukum snellius tentang pembiasan berbunyi:

- a Sinar datang, garis normal dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- b Perbandingan sinus sudut datang dengan sinus sudut bias selalu konstan. Nilai konstanta dinamakan indeks bias (n)

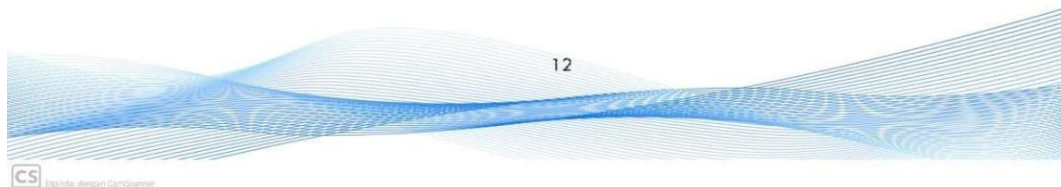
3. Dibelokkan (Difraksi)

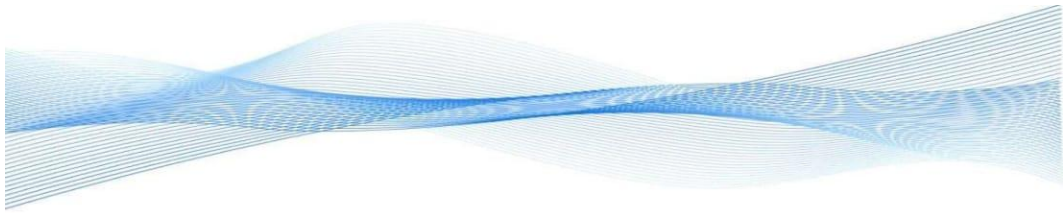
Difraksi gelombang terjadi bila berkas gelombang melalui suatu celah sempit, sehingga gelombang akan di difraksikan atau dibelokkan.



Gambar 6. Pembelokan

Sumber : Dokumentasi Peneliti





4. Interferensi

Interferensi gelombang adalah perpaduan dua gelombang atau lebih yang mempunyai frekuensi dan beda fase tetap. Perhatikan polain terferensi gelombang di bawah ini.



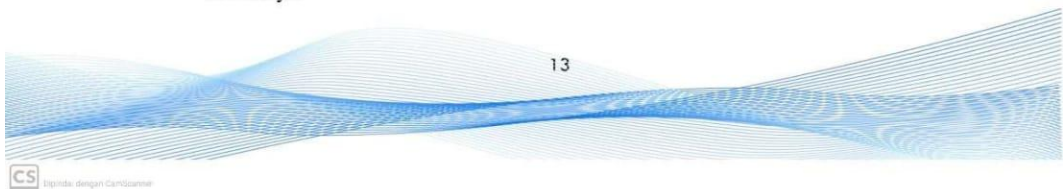
Gambar 7. Interferensi Gelombang

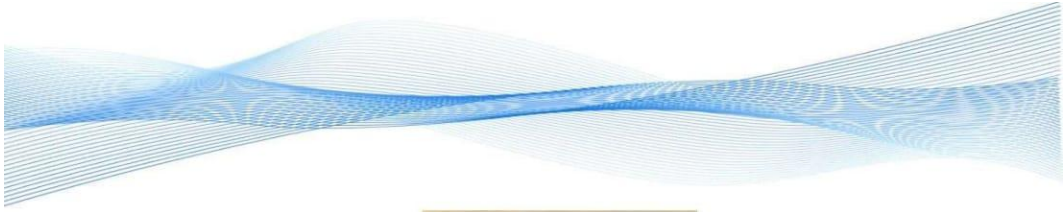
Sumber : Dokumentasi Peneliti

Interferensi ini terbagi menjadi dua jenis yaitu interferensi konstruktif dan juga interferensi destruktif. Interferensi konstruktif yaitu jika puncak gelombang bertemu dengan puncak gelombang lainnya maka interferensi tersebut saling membangun titik. Sedangkan, interferensi destruktif yaitu jika puncak gelombang bertemu dengan dasar gelombang, maka terjadi interferensi yang saling melemahkan.

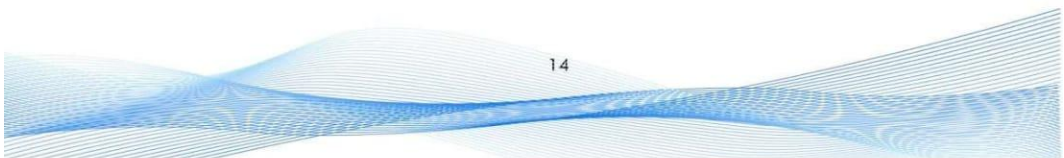
5. Polarisasi

Polarisasi gelombang adalah peristiwa berubahnya arah getar hanya menjadi arah getar tertentu saja. Polarisasi hanya terjadi pada gelombang transversal saja dan tidak dapat terjadi pada gelombang longitudinal. Suatu gelombang transversal mempunyai arah rambat yang tegak lurus dengan bidang rambatnya.





Gambar 8. Polarisasi Gelombang
Sumber : Dokumentasi Peneliti





Mengukur Besaran Gelombang Pada Tali

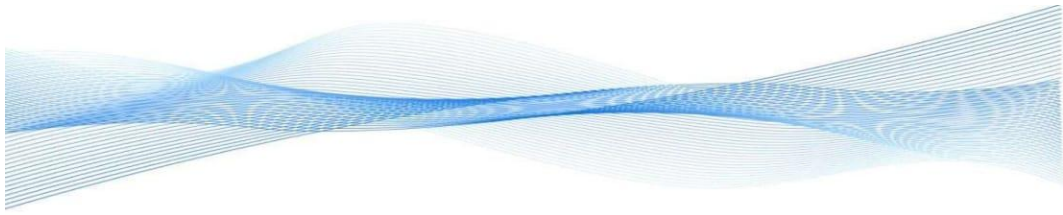
Orientasi Masalah



Bayangkan Anda sedang menyaksikan seorang teman memainkan gitar akustik di taman. Saat diamemetik senar gitar, Anda mendengar berbagai nada yang harmonis. Setiap kali dia menekan senar di fret yang berbeda, nada yang dihasilkan juga berubah. Anda mulai bertanya-tanya, bagaimana suara tersebut sebenarnya dihasilkan? Apa yang terjadi ketika senar gitar bergetar, dan mengapa setiap senar menghasilkan nada yang berbeda?

Tulis Jawabanmu Disini!



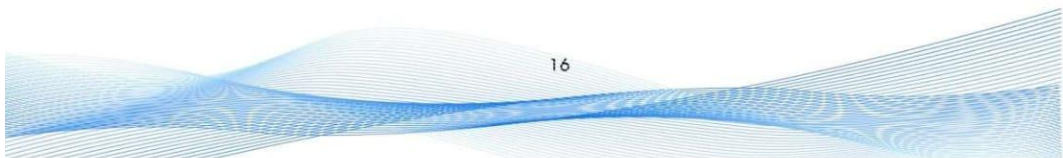


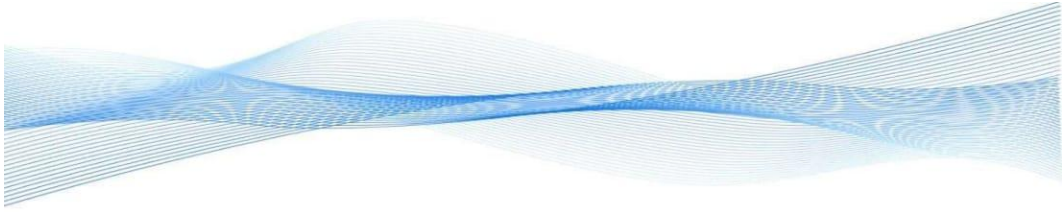
Mengorganisasi Peserta Didik

Dari permasalahan diatas, informasi apa saja yang kamu ketahui?

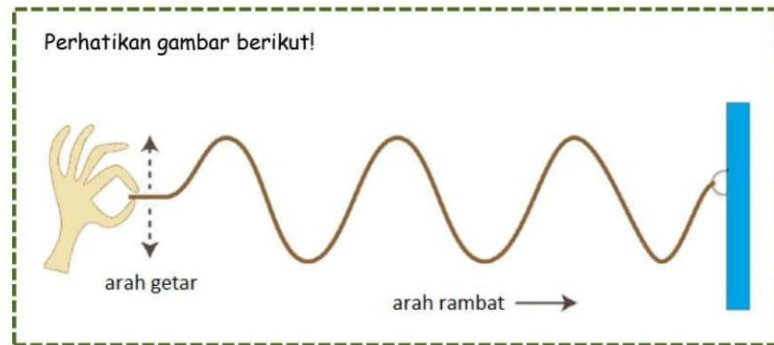
Menurutmu apa yang ditanyakan pada permasalahan tersebut?

Kemudian, diskusikan masalah diatas dengan teman kelompok.

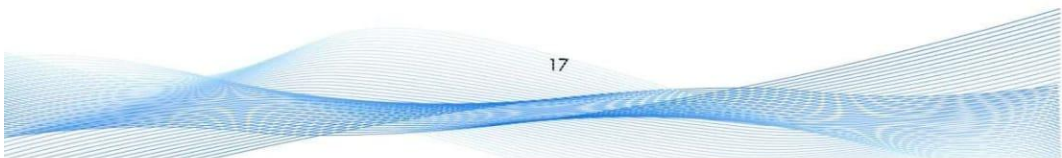




Membimbing Penyelidikan Kelompok



Sumber: www.studiobelajar.com





Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran Problem Based Learning peserta didik dapat:

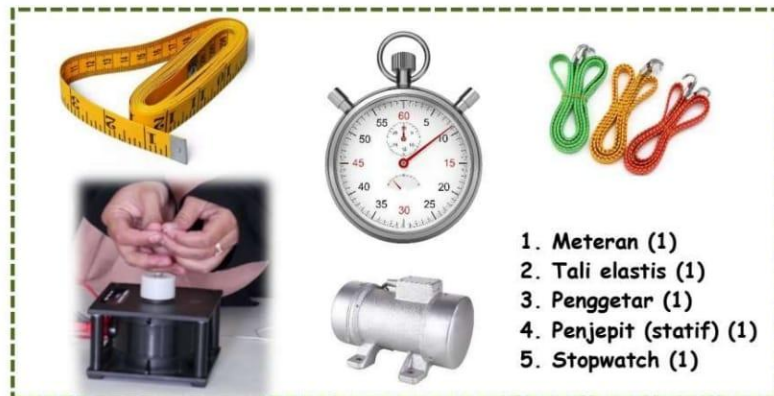
- 1 Menghitung besaran gelombang dengan tepat
- 2 Menganalisis hubungan frekuensi gelombang, Panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang dengan benar.
- 3 Melakukan percobaan mengenai besaran gelombang dengan baik.



Petunjuk Pengerjaan

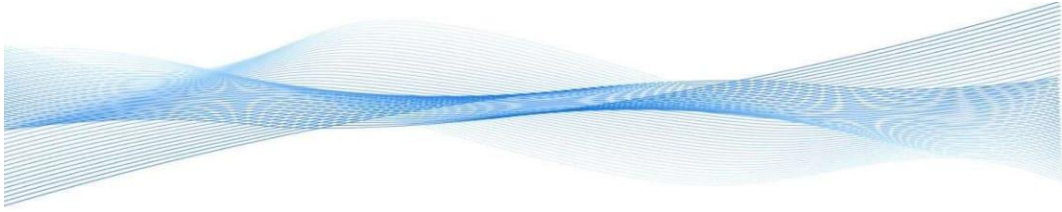
- 1 Berdoa terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
- 2 Kerjakan LKPD secara berkelompok.
- 3 Tulislah identitas pada kolom yang telah disediakan.
- 4 Bacalah petunjuk pengerjaan sebelum menjawab pertanyaan pada lembar LKPD
- 5 Silahkan gunakan referensi dari buku fisika atau web yang relevan dengan materi.
- 6 Kerjakan seluruh soal dengan runtut.
- 7 Setiap kelompok hanya perlu mengumpulkan satu LKPD

Alat dan Bahan



Prosedur Percobaan

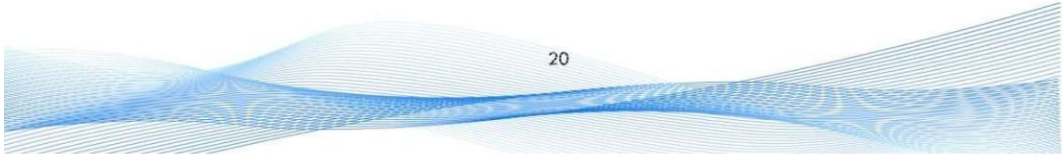
1. Ikat salah satu ujung tali pada penggetar dan ujung lainnya pada statif atau penjepit sehingga tali tegang.
2. Nyalakan penggetar dengan frekuensi tertentu untuk menghasilkan gelombang pada tali.
3. Atur frekuensi penggetar sampai terbentuk gelombang stasioner yang jelas pada tali.
4. Ukur jarak antara dua simpul (titik diam) yang berdekatan pada tali. Ini adalah setengah panjang gelombang ($\frac{\lambda}{2}$)
5. Kalikan hasil pengukuran ini dengan 2 untuk mendapatkan panjang gelombang penuh (λ)
6. Catat frekuensi penggetar yang digunakan.
7. Gunakan rumus ($v = \lambda \times f$) untuk menghitung kecepatan gelombang pada tali.
8. Ulangi percobaan dengan beberapa nilai frekuensi penggetar yang berbeda untuk melihat bagaimana perubahan frekuensi mempengaruhi panjang gelombang dan kecepatan gelombang.



Pengembangan dan Penyajian Hasil Karya

- 1 Tuliskan hasil percobaan kedalam table berikut.
- 2 Diskusikan dengan anggota kelompok kemudian bekerjasamalah dalam menyelesaikan percobaan.

| Frekuensi (Hz) | Panjang Gelombang (m) | Cepat Rambat Gelombang (m/s) |
|----------------|------------------------|------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |



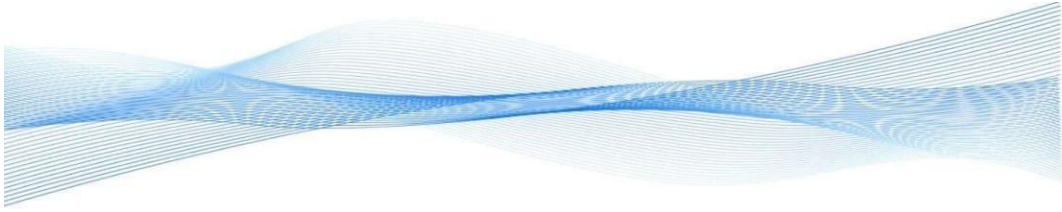


Ayo Diskusi



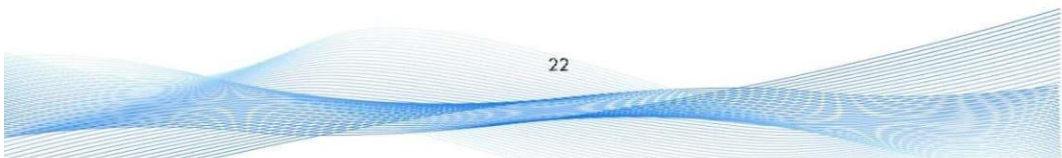
Dari percobaan yang telah dilakukan, uraikan pengaruh frekuensi terhadap Panjang gelombang!

Jika Panjang gelombang sama, bagaimana pengaruh frekuensi terhadap cepat rambat gelombang?



Tuliskan besaran-besaran yang terdapat dalam percobaan gelombang pada tali serta tuliskan persamaan cepat rambat gelombang!

Hitunglah cepat rambat gelombang berdasarkan data hasil pengamatan!





Evaluasi

Berikan kesimpulan materi yang didapatkan dari lembar kerja ini!

Kerjakan soal berikut di buku masing-masing!

- 1 Suatu gelombang transversal terdiri atas dua bukit dan dua lembah gelombang dalam waktu 10 sekon. Gelombang tersebut bergerak dengan cepat rambat sebesar 2 m/s. Tentukan frekuensi, periode, dan Panjang gelombang transversal tersebut!
- 2 Seorang nelayan merasakan perahunya bergerak naik turun akibat hempasan gelombang air laut. Waktu yang diperlukan perahu untuk bergerak dari puncak kelembah adalah 4 sekon. Nelayan juga mengamati jarak antar puncak gelombang adalah 10 meter. Tentukan waktu yang dibutuhkan gelombang untuk mencapai pantai sejauh 100 meter!

- 3 Dua styrofoam terapung di permukaan danau, jarak antara kedua styrofoam tersebut adalah 1,5 meter. Kedua gabus tersebut berada di puncak dan lembah gelombang. Jika diantara kedua styrofoam terdapat satu puncak gelombang dengan frekuensi gelombang 10 Hz tentukan:
- Panjang gelombang
 - Cepat rambat gelombang

Good Job!

HEBAT





DAFTAR PUSTAKA

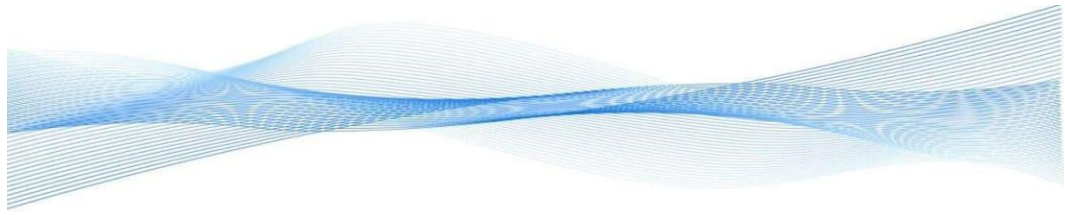
Abadi, R., Sururi, A. M., & Ramadan, B. W. (2017). *Fisika Kelas XI Semester 2*. Klaten : Intan Pariwara.

Indarti, Nugroho, A. P., & Syifa, N. H. (2016). *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta : CV Mediatama.

Pujianto, Sururi, A. M., Chaanah, R., & Abadi, R. (2016). *Buku Fisika Kelas XI*. Klaten : Intan Pariwara.

Sunardi, Retno, P., & Darmawan, A. B. (2021). *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Bandung : Yrama Widya.

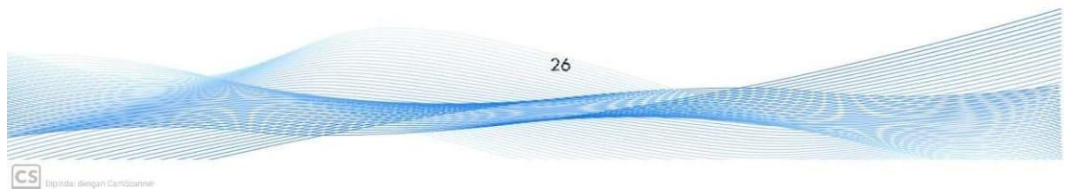
Supriyati, Y. (2019). *Mozaik Fisika 2*. Jakarta : Yudistira.



RIWAYAT HIDUP PENULIS



Irsal Munandar, lahir di desa Lamteumen Timur, Kecamatan Jaya Baru, Kota Banda Aceh pada tanggal 15 Maret 2001 anak dari pasangan suami istri Ayah Usman S.Pd dan Ibu Rukiah Z. Dibesarkan di desa Lamteumen Timur dengan jenjang MIN Teladan Banda Aceh pada tahun 2013, SMP NEGERI 17 Banda Aceh pada tahun 2016, MAN 2 Banda Aceh pada tahun 2019. Di tahun 2019 masuk perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Jurusan Pendidikan Fisika



RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama Lengkap : Irsal Munandar
Tempat / Tanggal Lahir : Banda Aceh / 15 Maret 2001
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat : Jl.Tgk.H Abu Bakar,Lamtaumen Timur
Kebangsaan / Suku : Indonesia / Aceh
Status : Belum Kawin
Pekerjaan / NIM : Mahasiswa / 190204068
Anak-ke : 3 dari 3 bersaudara
Asal : Banda Aceh
Nama Orang Tua
Ayah : Usman, S.Pd.
Pekerjaan : PNS (Guru)
Ibu : Rukiah Z
Pekerjaan : IRT (Ibu Rumah Tangga)
Riwayat Pendidikan
SD : MIN Teladan Banda Aceh,tamat tahun 2013
SMP : SMPN 17 Banda Aceh,tamat tahun 2016
SMA : MAN 2 Banda Aceh,tamat tahun 2019
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Fakultas / Program Studi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika,masuk tahun 2019

