

**PENERAPAN STRATEGI *OPEN ENDED LEARNING* PADA MATA PELAJARAN
FISIKA DALAM UPAYA MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XII
SMA NEGERI 2 TAKALAR**



SKRIPSI

**Oleh
NurchayanaPattahuddin
NIM 10539109313**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
NOVEMBER 2017**

**PENERAPAN STRATEGI *OPEN ENDED LEARNING* PADA MATA PELAJARAN
FISIKA DALAM UPAYA MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN
HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XII
SMA NEGERI 2 TAKALAR**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar

Oleh
Nurchayana Pattahuddin
NIM 10539 1093 13

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
NOVEMBER 2017**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi atas nama **NURCAHYANA PATTAHUDDIN, NIM 10539109313** diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Skripsi berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 174 Tahun 1439 H / 2017 M, pada Tanggal 02 Rabi'ul Awal 1439 H / 21 November 2017 M, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar **Sarjana Pendidikan** pada Program Studi **Pendidikan Fisika**, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Selasa, tanggal 28 November 2017.

Makassar 09 Rabi'ul Awal 1439 H
28 November 2017 M

PANITIA UJIAN

1. Pengawas Umum : Dr. H. Abd. Rahman Rahim, SE., MM (.....)
2. Ketua : Erwin Akib, M.Pd., Ph.D (.....)
3. Sekretaris : Dr. Khaeruddin, M.Pd (.....)
4. Penguji : 1. Dr. Ahmad Yani, M.Si (.....)
2. Rahmawati, S.Pd., M.Pd (.....)
3. Dr. Hj. Bunga Dara Amin, M.Ed (.....)
4. Dewi Hikmah Marisda, S.Pd., M.Pd (.....)

Disahkan Oleh,
Dekan FKIP Unismuh Makassar



Erwin Akib, M.Ed., Ph.D
NIDN. 0901107692



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : NURCAHYANA PATTAHUDDIN

NIM : 10539109313

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.

Makassar, 28 November 2017

Disetujui oleh:

Pembimbing

Dr. Muhammad Arsyad, MT
NIDN. 0028086402

Pembimbing II

Ramawati, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0923078501

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMUH Makassar

Erwin Akib, M.Pd., Ph.D
NIDN. 092107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **NurchayanaPattahuddin**

NIM : 10539 1093 13

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul Skripsi : Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan di depan tim penguji adalah asli hasil karya saya sendiri dan bukan hasil ciptaan orang lain atau dibuatkan oleh siapapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dan saya bersedia menerima sanksi apabila pernyataan ini tidak benar.

Makassar, 28 November 2017

Yang Membuat Pernyataan



NurchayanaPattahuddin



SURAT PERJANJIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Nurchayana Pattahuddin**
NIM : 10539 1093 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini menyatakan perjanjian sebagai berikut :

1. Mulai dari penyusunan proposal sampai selesainya penyusunan skripsi ini, saya akan menyusun sendiri skripsi saya (tidak dibuatkan oleh siapapun).
2. Dalam penyusunan skripsi, saya akan selalu melakukan konsultasi dengan pembimbing yang telah ditetapkan oleh pimpinan fakultas.
3. Saya tidak akan melakukan penjiplakan (plagiat) dalam menyusun skripsi ini.
4. Apabila saya melanggar perjanjian seperti pada butir 1, 2, dan 3, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian perjanjian ini saya buat dengan penuh kesadaran.

Makassar, 28 November 2017

Yang Membuat Perjanjian

Nurchayana Pattahuddin

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Berusaha untuk menjadi lebih baik dari sebelumnya, berusaha dan belajar untuk rendah hati.

Janganlah membanggakan dan meyombongkan diri atas apa yang kita peroleh, turut dan ikutilah ilmu padi makin berisi makin tunduk dan makin bersyukur kepada yang menciptakan kita Allah SWT.

*Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”
(Terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 6-7)*

Kesuksesan hanya akan dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai doa, karena sesungguhnya nasib seseorang tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha

Dengan menyebut nama Allah SWT karya ini
saya persembahkan untuk kedua orang tuaku, saudara-saudaraku,
keluargaku, sahabat-sahabatku, teman-temanku atas keikhlasan dan
doanya dalam mendukung penulis menyelesaikan karya ini.

ABSTRAK

Nurcahyana Pattahuddin. 2017. *Penerapan Strategi Open Ended Learning pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing I Muhammad Arsyad dan pembimbing II Rahmawati.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan tujuan untuk mengetahui penerapan strategi *open ended learning* yang dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar. Penelitian ini ada dua siklus yang terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi/evaluasi, dan refleksi. Untuk mengumpulkan data tentang hasil belajar peserta didik digunakan tes hasil belajar fisika sebanyak 15 item yang berbentuk essay test pada pokok bahasan “Gelombang berjalan, gelombang cahaya dan gelombang bunyi” untuk data aktivitas belajar peserta didik digunakan lembar observasi. Selanjutnya data yang diperoleh, dianalisis dengan menggunakan analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XII IPA 1 SMA Negeri 2 Takalar sebanyak 32 orang peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan pada siklus I skor rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 63,88 dengan persentase jumlah peserta didik dalam kategori tinggi sebesar 25,00% sedangkan pada siklus II skor rata-rata hasil belajar peserta didik sebesar 78,69 dengan persentase jumlah peserta didik dalam kategori tinggi sebesar 81,25%. Untuk hasil penelitian pada aktivitas belajar peserta didik untuk setiap pertemuan dari siklus I mencapai skor 48.96, 49.31%, 52.08%, 45.31%, dan 52.43% dengan rata-rata 49.62% sedangkan untuk siklus II mencapai skor 40.97%, 66.67%, 68.12%, 64.97%, dan 67.36%, dengan rata-rata 61.61%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aktivitas dan hasil belajar peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 2 Takalar dapat ditingkatkan melalui penerapan strategi *open ended learning*.

Kata kunci: *open ended learning, aktivitas belajar, hasil belajar fisika.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tiada kata yang paling indah selain ucapan syukur Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT sang penentu segalanya, atas limpahan Rahmat, Taufik, dan Hidayah-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar”

Salam dan shalawat senantiasa tercurahkan kepada Nabiullah Muhammad SAW sang revolusioner sejati sepanjang masa, juga kepada seluruh ummat beliau yang tetap istiqamah di jalan-Nya dalam mengarungi bahtera kehidupan dan melaksanakan tugas kemanusiaan ini hingga hari akhir.

Teristimewa penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua penulis Ayahanda Pattahuddin dan Ibunda Nurmiati yang senantiasa memberi harapan, semangat, perhatian, kasih sayang dan doa tulus tak berpamrih untuk kesuksesan penulis. Dan ketiga adik-adikku Yusriana, Sri Yuliana dan Putri Adriana yang memberikan semangat hingga akhir studi ini. Seluruh keluarga besar atas segala pengorbanan, dukungan dan doa restu yang telah diberikan demi keberhasilan penulis dalam menuntut ilmu. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis menjadi ibadah dan cahaya penerang kehidupan di dunia dan di akhirat.

Begitu pula penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih disampaikan dengan hormat kepada Dr. H. Abdul Rahman Rahim SE., MM., Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar. Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D.,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar. Ibu Nurlina, S.Si., M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Ma'ruf, S.Pd., M.Pd., Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Makassar atas rekomendasi penyusunan skripsi ini. Dr. H. Andi Sukri Syamsuri, M.Hum., Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan. Dr. Muhammad Arsyad, MT., sebagai pembimbing I dan Rahmawati, S.Pd., M.Pd., sebagai pembimbing II dengan segala kerendahan hatinya telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Dr. Muh. Tawil, M.Si., M.Pd dan Dr. Muhammad Arsyad, MT., sebagai validator yang telah meluangkan waktunya untuk memeriksa dan memberikan saran terhadap perbaikan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan banyak ilmu dan berbagi pengalaman selama penulis menimba ilmu di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis ucapkan kepada Ibu Dra. Rosmala, Kepala Sekolah SMA Negeri 2 Takalar, atas kesediaannya untuk menerima penulis dalam melakukan penelitian ini. Bapak Hamzah, S.Pd., M.Pd selaku guru mata pelajaran fisika yang telah membantu penulis selama mengadakan penelitian tersebut, beserta bapak/Ibu guru serta seluruh staf tata usaha SMA Negeri 2 Takalar telah memberikan bantuan dan petunjuk selama penelitian. Peserta didik SMA Negeri 2 Takalar khususnya Kelas XII IPA 1 atas semangat dan kerjasamanya selama penulis melaksanakan penelitian. Rekan seperjuangan

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2013 terkhusus dimensi A Universitas Muhammadiyah Makassar terima kasih atas solidaritas yang diberikan selama menjalani perkuliahan, semoga keakraban dan kebersamaan kita tidak berakhir sampai disini dan Sahabat-sahabatku : Fifi Angrasari, Andi Hikma Wardani, Hardianti, Wiwik, dan Nurasmi atas kerjasamanya selama ini yang selalu memberi dukungan, doa, semangat dan keceriaan dalam menjalankan aktivitas.. Semoga kisah persahabatan kita tak pernah berakhir hingga ajal menjemput. Kepada teman seperjuangan Program Pemantapan Profesi Keguruan khususnya Nur Indah Umra dan Mahriani terima kasih juga telah memberi semangat, dukungan dan doa selama ini. Semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tidak sempat disebutkan satu persatu. Insya Allah tidak akan ada yang sia-sia, semua akan dibalas dengan indah oleh-Nya

Akhirnya, *Tiada gading yang tak retak*, tak ada makhluk yang sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Allah. Demikian pula dalam penulisan skripsi ini, masih terdapat kekurangan yang tentunya membutuhkan perbaikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran, kritik, dan umpan balik yang bersifat membangun dari para pembaca.

Tiada imbalan yang dapat diberikan oleh penulis, hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya dan semoga bantuan yang diberikan selama ini bernilai ibadah disisi-Nya Amin.

Makassar, 28 November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PERJANJIAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Pustaka	6
1. Aktivitas Belajar	6
2. Hasil Belajar Fisika.....	9
3. Strategi <i>Open Ended Learning</i> (OEL) dalam Pembelajaran Fisika	14
B. Aktivitas dan Hasil Belajar dalam Fisika kaitannya dengan Strategi <i>Open Ended Learning</i>	21
C. Kerangka Pikir	23
D. Hipotesis	26
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	27

B. Lokasi dan Subjek Penelitian	28
C. Faktor yang Diselidiki	28
D. Prosedur Penelitian	28
E. Instrumen Penelitian	37
F. Teknik Pengumpulan Data	42
G. Teknik Analisis Data	44
H. Indikator Keberhasilan	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	46
B. Pembahasan	65
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	71
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Fase-Fase Pembelajaran <i>Open Ended Learning</i>	18
2.2 Contoh kegiatan pembelajaran open ended learning	19
3.1 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus I	31
3.2 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus II	36
3.3 Kisi-kisi Instrumen aktivitas belajar peserta didik	38
3.4 Kisi-kisi Instrumen aktivitas pendidik	39
3.5. Kisi-kisi hasil belajar peserta didik siklis I	40
3.6 Kisi-kisi hasil belajar peserta didik siklis I	41
3.7 Interpretasi Aktivitas belajar peserta didik.....	44
3.8 Kategori Hasil Belajar Peserta Didik	45
4.1 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik.....	47
4.2 Hasil Observasi Pengelolaan Pembelajaran oleh Pendidik Siklus I	48
4.3 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik.....	50
4.4 Hasil Observasi Aktivitas Pembelajaran Peserta didik Siklus II	51
4.5 Persentasi Distribusi Frekuensi Skor Hasil Belajar	53
4.6 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Pertama Dari Siklus I dan Siklus II	55
4.7 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Kedua Dari Siklus I dan Siklus II.....	56
4.8 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Ketiga Dari Siklus I dan Siklus II.....	58
4.9 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Keempat	

Dari Siklus I dan Siklus II.....	59
4.10 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Kelima Dari Siklus I dan Siklus II.....	61
4.11 Persentase Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Setiap Pertemuan Siklus I dan Siklus II	62
4.12 Hasil Observasi Pengelolaan Pembelajaran oleh Pendidik pada Siklus I..	64
4.13 Hasil Observasi Pengelolaan Pembelajaran oleh Pendidik pada Siklus II.	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Gelombang Transversal	12
2.2 Bagan Kerangka Pikir..	23
3.1 Spiral Penelitian Tindakan (Didasarkan pada Kemmis dan McTaggart)..	27
4.1 Grafik Persentase Ketuntasan Belajar pada Siklus I dan Siklus II.....	53
4.2 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Pertama Siklus I Dan Siklus II.....	55
4.3 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Kedua Dari Siklus I dan Siklus II	57
4.4 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Ketiga Dari Siklus I dan Siklus II.....	58
4.5 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Keempat Dari Siklus I dan Siklus II	60
4.6 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Pertemuan Kelima Dari Siklus I dan Siklus II.....	61
4.7 Grafik Persentase Jumlah Rata-Rata Aktivitas Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II	63
4.8 Grafik Hasil Observasi Pengelolaan Pembelajaran Siklus I dan Siklus II .	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A : Perangkat Pembelajaran	76
B : Instrumen Penelitian.....	211
C : Analisis Validasi Perangkat	233
D : Data Hasil Penelitian.....	241
E : Daftar Hadir, Jurnal Harian dan Dokumentasi.....	257
G : Persuratan	302

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu ilmu yang harus dipelajari di jenjang pendidikan adalah Fisika. Fisika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari gejala alam dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi. Fisika tidak hanya berisi teori-teori atau rumus-rumus untuk dihafal tetapi juga berisi konsep yang harus dipahami secara mendalam. Faktanya peserta didik di sekolah saat mempelajari fisika lebih cenderung menghafal rumus daripada memahami konsep. Tumbuhlah paradigma dalam diri peserta didik bahwa fisika itu sulit, dikarenakan rumusnya yang terlalu banyak. Paradigma inilah yang kemudian membuat minat dan motivasi belajar seorang peserta didik menjadi berkurang. Sehingga peserta didik menjadi pasif saat proses pembelajaran.

Proses belajar mengajar pendidik mempunyai tugas untuk memilih model pembelajaran sesuai dengan materi yang disampaikan demi tercapainya tujuan pembelajaran. Pembelajaran di kelas terdapat keterkaitan yang erat antara pendidik, peserta didik, kurikulum, sarana dan prasarana. Pendidik mempunyai tugas untuk memilih pendekatan, model dan metode pembelajaran sesuai dengan materi yang disampaikan demi tercapainya tujuan pendidikan.

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan pada saat magang di sana, sistem evaluasi hanya mengejar solusi namun mengabaikan proses penyelesaiannya. Proses pembelajaran fisika di sekolah masih menggunakan

pendekatan tradisional atau mekanistik. Seorang pendidik secara aktif mengajarkan fisika kemudian memberikan contoh dan latihan. Di sisi lain peserta didik berfungsi seperti mesin, mereka mendengar, mencatat, dan mengerjakan latihan yang diberikan pendidik.

Saat pendidik menerangkan pelajaran, sebagian besar peserta didik tidak memperhatikan dengan sungguh-sungguh. Mereka hanya mencatat, meskipun tidak memahami apa yang mereka catat. Tugas-tugas yang diberikan tidak dikerjakan atau tidak sempurna diselesaikan dengan alasan tidak mengerti, karena soalnya tidak sama dengan contoh soal yang diberikan pendidik. Apabila peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran, maka hanya 1 atau 2 orang saja peserta didik yang berani bertanya karena merasa malu dan takut bertanya. Aktivitas menanggapi pertanyaan dari pendidik, peserta didik tidak mau mengacungkan tangan sebagai tanda ingin menjawab. Padahal ada di antara mereka yang tahu dengan jawaban pertanyaan yang diajukan. Setiap pembelajaran juga peserta didik dituntut untuk dapat membangun pengetahuan mereka melalui pengalaman dan peran aktifnya dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan observasi berikutnya di sekolah, pendidik masih mendominasi dalam proses pembelajaran maka diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan agar peserta didik menjadi aktif dan hasil belajar mereka juga bisa meningkat. Pada saat melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika diperoleh bahwa hasil belajar fisika di SMA Negeri 2 Takalar belum sesuai dengan yang diharapkan.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu pendidik, juga diketahui bahwa peserta didik kurang mampu menyelesaikan permasalahan yang lebih rumit dan memerlukan proses berpikir. Pada materi gelombang berjalan salah satu contoh kasus-kasus $y = A \sin (\omega t \pm kx)$ ketika peserta didik diberi soal dengan persamaan $y = 0,5 \sin (8\pi t - 2\pi x)$ m tentukanlah frekuensi dan periode gelombang!. Mereka masih bingung menentukan rumus apa yang harus mereka gunakan karena yang diketahui hanya berupa persamaan. Hal itu juga didukung dengan penyajian masalah yang hanya *closed ended*.

Permasalahan yang diberikan didesain sedemikian rupa sehingga hanya memiliki satu jawaban ataupun hanya memiliki satu penyelesaian masalah. Data yang diperoleh peneliti bahwa peserta didik di SMA Negeri 2 Takalar pada mata pelajaran fisika 3 tahun terakhir ini nilai Ketuntasan Belajar Minimal (KBM) adalah 75. Salah satu kelas terdiri dari 33 peserta didik, pada Penilaian Harian mata pelajaran fisika hanya kurang lebih 6 orang yang tuntas. Presentasi ketuntasan belajar di kelas tersebut hanya 18,18%, dan presentasi ketidaktuntasan 81,81%. Sehingga 27 peserta didik yang tidak tuntas harus mengikuti remedial untuk memperbaiki hasil belajar mereka. Rendahnya hasil belajar peserta didik karena kurangnya aktivitas belajar siswa seperti pada pemaparan sebelumnya dan metode belajar yang digunakan guru hanya itu saja setiap tahunnya. Berdasarkan data tersebut hasil belajar fisika peserta didik di SMA Negeri 2 Takalar tergolong rendah, pendidik telah berusaha meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik dengan memberikan tugas-tugas atau pekerjaan rumah tapi masih belum bisa meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik.

Sejalan dengan itu, ditemukan pula hasil penelitian yang dilakukan oleh Nofiza (2016) mengenai Penerapan Model Pembelajaran *Open Ended* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa di MA Ulumul Qur'an Banda Aceh Tahun Ajaran 2016/2017 pada kelas XI-MIA menunjukkan (1) adanya peningkatan aktivitas pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran, (2) terjadi peningkatan keterampilan pendidik dalam mengelola pembelajaran dari kategori sedang menjadi baik (3) ketuntasan individual secara keseluruhan meningkat dari siklus 1 sampai siklus 3, serta persentase ketuntasan klasikal secara keseluruhan juga meningkat yaitu 34%, 65%, dan 90%. (4) respon peserta didik cenderung positif dimana 100% peserta didik menyatakan senang terhadap penggunaan model *Open Ended* ini dalam proses pembelajaran. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Open Ended* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian dan fakta di atas, maka penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang “Penerapan strategi *Open Ended Learning* pada mata pelajaran fisika dalam upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalahnya adalah bagaimana menerapkan strategi *open ended learning* yang dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan strategi *open ended learning* yang dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:

- 1) Sebagai model pembelajaran variasi bagi peserta didik yang dapat memperbaiki dan meningkatkan sistem pembelajaran di kelas, serta membantu pendidik menciptakan proses pembelajaran menarik.
- 2) Penelitian ini dapat menambah pengalaman dalam pembelajaran dan meningkatkan wawasan sebagai calon ppendidik dimasa yang akan datang.
- 3) Membantu pendidik dalam menentukan strategi pembelajaran yang sesuai sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam pembelajarn fisika.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Aktivitas Belajar

Menurut Sardiman (2011:100) bahwa yang dimaksud dengan aktivitas belajar adalah aktivitas yang bersifat fisik maupun mental. Dalam kegiatan belajar kedua aktivitas itu harus terkait. Sebagai contoh seseorang itu sedang belajar dengan membaca.

Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh peserta didik di sekolah. Aktivitas peserta didik tidak cukup hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Paul B. Diedrich yang dikutip dalam Sardiman (2011: 101) membuat suatu daftar 177 macam kegiatan peserta didik yang antara lain digolongkan sebagai berikut:

- a. *Visual Activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya, membaca, memerhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
- b. *Oral Activities*, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi.
- c. *Listening Activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, music, dan pidato.
- d. *Writing Activities*, seperti misalnya menulis cerita, karangan, percakapan, angket, menyalin.

- e. *Drawing Activities*, misalnya: menggambar, membuat grafik, peta, diagram.
- f. *Motor Activities*, yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun, beternak.
- g. *Mental Activities*, sebagai contoh misalnya: menanggapi, mengingat, memecahan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
- h. *Emotional Activities*, seperti misalnya, menaruh minat, merasabosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Jika peserta didik melakukan berbagai macam aktivitas yang tertulis di atas, dapat menghasilkan nilai tambah pada diri seorang peserta didik. Seperti yang dijelaskan oleh Nanang Hanafiah dan Cucu Suhana (2010:24) bahwa aktivitas belajar dapat memberikan nilai tambah (*added value*) bagi peserta didik, berupa hal-hal berikut ini:

- 1) Peserta didik memiliki kesadaran (*awareness*) untuk belajar sebagai wujud adanya motivasi internal untuk belajar sejati.
- 2) Peserta didik mencari pengalaman dan langsung mengalami sendiri, yang dapat memberikan dampak terhadap pembentukan pribadi yang integral.
- 3) Peserta didik belajar dengan menurut minat dan kemampuannya.
- 4) Menumbuh kembangkan sikap disiplin dan suasana belajar yang demokratis di kalangan peserta didik.

- 5) Pembelajaran dilaksanakan secara konkret sehingga dapat menumbuhkan kembangkan pemahaman dan berfikir kritis serta menghindarkan terjadinya verbalisme.
- 6) Menumbuhkan kembangkan sikap kooperatif dikalangan peserta didik sehingga sekolah menjadi hidup, sejalan dan serasi dengan kehidupan di masyarakat di sekitarnya.

Adapun indikator dari aktivitas belajar adalah antusiasme siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, interaksi siswa dengan guru, interaksi siswa dengan siswa, kerja sama kelompok, aktivitas belajar siswa dalam diskusi kelompok, aktivitas siswa dalam pembelajaran, keterampilan siswa menggunakan alat peraga, dan partisipasi siswa dalam menyimpulkan materi.

Dari kajian teoritis dan empiris maka aspek aktivitas belajar peserta didik yang dikaji adalah kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran, penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik, aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon), aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan), dan aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan, partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran.

Dari beberapa hasil penelitian yang pernah menerapkan open ended ternyata dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik, salah satunya yaitu hasil penelitian yang dilakukan oleh Fatimah (2017) mengenai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA Negeri 2 Bireuen pada Materi Kalor Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Open - Ended Problem* (Masalah Terbuka) menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *open-ended problem* (masalah terbuka) dapat meningkatkan aktivitas guru dan siswa.

2. Hasil Belajar Fisika

Hasil belajar merupakan hasil akhir dari sebuah proses pembelajaran yang telah dilakukan (Lile, 2014). Hasil belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada siswa yang mengikuti proses belajar mengajar. Hasil belajar juga merupakan pencapaian realisasi tercapainya tujuan pendidikan, sehingga hasil belajar yang diukur sangat tergantung kepada tujuan pendidikannya. Hasil belajar perlu dievaluasi. Evaluasi yang dimaksudkan sebagai cerminan untuk melihat kembali apakah tujuan yang ditetapkan telah tercapai dan apakah proses belajar mengajar telah berlangsung efektif untuk memperoleh hasil belajar.

Menurut Purwanto (2008:46) bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku mahasiswa akibat belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena dia mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Pencapaian itu didasarkan atas tujuan pengajaran yang telah ditetapkan. Hasil belajar adalah hasil akhir setelah mengalami proses

belajar, perubahan itu tampak dalam perbuatan yang dapat diamati dan dapat diukur. Menurut Sudjana (2016) Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya.

Permendikbud No. 23 Tahun 2016 membedakan penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah meliputi aspek yaitu:

- a. Penilaian sikap merupakan kegiatan yang dilakukan oleh pendidik untuk memperoleh informasi deskriptif mengenai perilaku peserta didik. Penilaian aspek sikap dilakukan melalui tahapan yaitu mengamati perilaku peserta didik selama pembelajaran, mencatat perilaku peserta didik dengan menggunakan lembar observasi/pengamatan, menindaklanjuti hasil pengamatan dan mendeskripsikan perilaku peserta didik
- b. Penilaian pengetahuan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur penguasaan pengetahuan peserta didik. Penilaian aspek pengetahuan dilakukan melalui tahapan menyusun perencanaan penilaian, mengembangkan instrumen penilaian, melaksanakan penilaian, memanfaatkan hasil penilaian dan melaporkan hasil penilaian dalam bentuk angka dengan skala 0-100 dan deskripsi.
- c. Penilaian keterampilan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengukur kemampuan peserta didik menerapkan pengetahuan dalam melakukan tugas tertentu. Penilaian aspek keterampilan ini dilakukan sama dengan penilaian pengetahuan.

Menurut Taksonomi Bloom yang dikutip dalam Gunawan (2012:26) ranah kognitif terbagi atas 6 yaitu:

1) Mengingat (*Remember*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan. Mengingat merupakan dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Kemampuan ini dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang jauh lebih kompleks.

Mengingat meliputi mengenali (*recognition*) dan memanggil kembali (*recalling*). Mengenali berkaitan dengan mengetahui pengetahuan masa lampau yang berkaitan dengan hal-hal yang konkret, misalnya tanggal lahir, alamat rumah, dan usia, sedangkan memanggil kembali (*recalling*) adalah proses kognitif yang membutuhkan pengetahuan masa lampau secara cepat dan tepat.. Contoh : Sebutkan macam gelombang mekanik yang kalian ketahui?

2) Memahami (*Understand*)

Memahami/mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan dan komunikasi. Memahami/mengerti berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*). Mengklasifikasikan akan muncul ketika seorang siswa berusaha mengenali pengetahuan yang

merupakan anggota dari kategori pengetahuan tertentu.. Contoh aspek kognitif pemahaman dalam pembelajaran fisika yaitu : Apa perbedaan antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal?

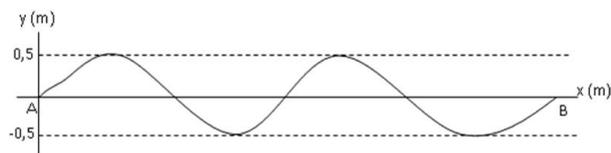
3) Menerapkan (*applying*)

Menerapkan merupakan proses yang kontinu, dimulai dari siswa menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan prosedur baku/standar yang sudah diketahui. Kegiatan ini berjalan teratur sehingga siswa benar-benar mampu melaksanakan prosedur ini dengan mudah, kemudian berlanjut pada munculnya permasalahan-permasalahan baru yang asing bagi siswa, sehingga siswa dituntut untuk mengenal dengan baik permasalahan tersebut dan memilih prosedur yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Contoh aspek kognitif penerapan dalam pembelajaran fisika yaitu Sebuah gelombang merambat dengan kecepatan 340 m/s. Jika frekuensi gelombang adalah 50 Hz, tentukan panjang gelombangnya!.

4) Menganalisis (*analyze*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiaptiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan. Hal pertama yang harus dilakukan oleh siswa adalah mengidentifikasi unsur yang paling penting dan relevan dengan permasalahan, kemudian melanjutkan dengan membangun hubungan yang sesuai dari informasi yang telah diberikan.

Contoh aspek kognitif analisis dalam pembelajaran fisika yaitu Perhatikan grafik rambatan gelombang berikut ini!



Sumber: <http://belajarfisikashare.blogspot.co.id/>

Gambar 2.1 Gelombang Transversal

Jika $AB = 8$ m ditempuh dalam waktu 0,2 sekon, maka tentukan persamaan gelombang dari A ke B !

5) Mengevaluasi (*evaluate*)

Evaluasi adalah kemampuan untuk mengambil keputusan, menyatakan pendapat, dan memberi penilaian berdasarkan kriteria baik kualitatif maupun kuantitatif. Dalam hal ini peserta didik diminta untuk berpendapat atas peristiwa yang ditanyakan. Aspek kognitif evaluasi dalam pembelajaran fisika yaitu : Mengapa pada saat hujan kilat lebih dulu terlihat dari suara petir? Berikan alasanmu mengenai kasus tersebut.

6) Menciptakan (*Create*)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan sangat berkaitan erat dengan pengalaman belajar siswa pada pertemuan sebelumnya. Meskipun menciptakan mengarah pada proses berpikir kreatif, namun tidak secara total berpengaruh pada kemampuan siswa untuk menciptakan. Contoh

menciptakan di sini mengarahkan siswa untuk dapat melaksanakan dan menghasilkan karya yang dapat dibuat oleh semua siswa.

Hasil belajar peserta didik dapat diperoleh melalui ujian kuesioner/angket, wawancara, atau pengamatan. Informasi aspek kognitif dan psikomotor diperoleh melalui ujian, sedangkan aspek afektif diperoleh melalui angket (Mardapi, 2012:195). Hasil belajar pada ranah kognitif untuk Sekolah Menengah Atas sesuai dengan yang tercantum dalam Permendikbud No. 24 Tahun 2016, Kompetensi Inti ketiga yang ada pada RPP dimulai dari memahami, menerapkan dan menganalisis. Menganalisis termasuk C4, jadi hasil belajar yang digunakan untuk ranah kognitif dimulai dari C1-C4.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Afifah (2011) mengenai Peningkatan Aktivitas dan Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model *Open-Ended Problem* disertai Demonstrasi pada Siswa Kelas X-A MAN 2 Jember menyimpulkan bahwa aktivitas dan ketuntasan hasil belajar siswa pada pra siklus, siklus I, dan siklus II secara keseluruhan dapat dikatakan telah mengalami peningkatan. Dari hasil di atas menunjukkan model *open ended problem* disertai demonstrasi dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran yang membuat siswa lebih aktif dan lebih memahami konsep dalam pembelajaran.

3. Strategi *Open Ended Learning* (OEL) dalam Pembelajaran Fisika

a. Strategi Pembelajaran

Menurut Majid (2013:7) strategi adalah suatu pola yang direncanakan dan diterapkan secara sengaja untuk melakukan kegiatan atau

tindakan. Strategi mencakup tujuan kegiatan, siapa yang terlibat dalam kegiatan-kegiatan, proses kegiatan, dan sarana penunjang kegiatan. Kemudian pembelajaran adalah suatu konsep dari dua dimensi kegiatan (belajar mengajar) yang harus direncanakan dan diaktualisasikan, serta diarahkan pada pencapaian tujuan atau penguasaan sejumlah kompetensi dan indikatornya sebagai gambaran hasil belajar.

Pada dasarnya pembelajaran merupakan kegiatan terencana yang mengkondisikan/merangsang seseorang agar bisa belajar dengan baik agar sesuai dengan tujuan pembelajaran. Oleh sebab itu kegiatan pembelajaran akan bermuara pada dua kegiatan pokok. *Pertama*, bagaimana melakukan tindakan perubahan tingkah laku melalui kegiatan belajar. *Kedua*, bagaimana orang melakukan tindakan penyampaian ilmu pengetahuan melalui kegiatan mengajar. Dengan demikian makna pembelajaran merupakan kondisi kegiatan belajar yang antara lain dilakukan oleh guru dalam mengkondisikan seseorang belajar.

Strategi yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran disebut strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran dapat diartikan sebagai perencanaan berisi tentang rangkaian kegiatan yang didesain untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Strategi pembelajaran merupakan pendekatan menyeluruh dalam suatu sistem pembelajaran yang berupa pedoman umum dan kerangka kegiatan untuk mencapai tujuan umum pembelajaran. Penulis menyimpulkan pengertian strategi pembelajaran dari beberapa ahli bahwa strategi pembelajaran merupakan suatu rencana

tindakan (rangkaiian kegiatan) yang termasuk penggunaan metode dan pemanfaatan berbagai sumber daya atau kekuatan dalam pembelajaran.

b. Open Ended Learning

Pendekatan *Open ended* merupakan pembelajaran yang menekankan pada penyajian masalah-masalah yang bersifat terbuka, yaitu masalah yang diformulasikan memiliki satu jawaban benar dengan beberapa cara penyelesaian, dan/atau masalah-masalah yang diformulasikan memiliki lebih dari satu jawaban benar dengan lebih dari satu cara penyelesaian (Shimada, S. 1997). *Open-ended problem tasks can foster higher-order thinking and promote reflection* (Dyer & Moynihan, 2000) maksudnya tugas masalah terbuka dapat mendorong pemikiran tingkat tinggi dan refleksi.

Menurut Huda (2013:278) Pembelajaran terbuka atau sering disebut dengan istilah *Open-Ended Learning* (OEL) merupakan proses pembelajaran yang didalamnya tujuan dan keinginan individu/siswa dibangun dan dicapai secara terbuka. Open Ended Learning (OEL) adalah suatu pendekatan pembelajaran. Ada beberapa asumsi yang mendasari OEL ini. Diantaranya sebagai berikut

- 1) Konteks dan pengalaman merupakan hal penting untuk dipahami: pembelajaran akan sangat efektif jika ia melibatkan pengalaman yang kaya dan konkret yang dengannya siswa bisa menjumpai, membentuk, dan mengubah teori-teorinya secara praktis di lapangan.

- 2) Pemahaman harus dimediasi secara individual: siswa menilai apa, kapan, dan bagaimana pembelajaran terjadi.
- 3) Meningkatkan proses kognitif sering kali lebih penting daripada menciptakan produk-produk pembelajaran. Untuk itulah, lingkungan yang *Open Ended* perlu dirancang untuk *skill-skill* kognitif tingkat tinggi, seperti identifikasi dan manipulasi variable-variabel, interpretasi data, hipotesis dan eksperimental. Proses penelitian ilmiah lebih dihargai daripada pemerolehan “kebenaran” ilmiah itu sendiri.
- 4) Pemahaman lebih berharga dari pada hanya sekedar mengetahui: lingkungan pembelajaran yang *Open Ended* harus menenggelamkan siswa dalam pengalaman-pengalaman yang dapat melejitkan pemahaman mereka melalui eksplorasi, manipulasi, dan kesempatan untuk ‘memahami’ suatu gagasan daripada sekedar melalui pengajaran langsung.
- 5) Proses-proses pembelajaran yang berbeda secara kualitatif seringkali menghancurkan metode-metode yang juga berbeda: OEL berfokus pada *skill-skill* pemecahan masalah dalam konteks yang autentik serta memberi kesempatan untuk eksplorasi dan pembangunan teori.

Sementara itu langkah-langkah yang perlu diambil oleh guru dalam OEL adalah

1. Menghadapkan siswa pada problem terbuka dengan menekankan pada bagaimana siswa sampai pada sebuah solusi.

2. Membimbing siswa untuk menemukan pola dalam konstruksi permasalahannya sendiri.
3. Membiarkan siswa memecahkan masalah dengan berbagai penyelesaian dan jawaban yang beragam.
4. Meminta siswa untuk menyajikan hasil temuannya.

Berikut fase-fase pembelajaran *Open Ended Learning*:

Table 2.1 Fase-Fase Pembelajaran *Open Ended Learning*

No	Fase- Fase	Tingkah Laku Pendidik	Tingkah Laku Peserta didik
1	Menyajikan masalah	Memberikan masalah	Mengerjakan masalah yang diberikan
2	Mengorganisasikan peserta didik	Membentuk kelompok berdasarkan tingkat kemampuannya	Bergabung dengan kelompok yang telah ditentukan
3	Mencatat dan Memperhatikan respon siswa	Memberikan Respon	Bebas mengeluarkan pendapat
4	Bimbingan dan pengarahan	Membimbing dan membantu kelompok yang di anggap kurang	Berdiskusi, bertanya, dan menjelaskan
5	Membuat kesimpulan	Mengevaluasi hasil belajar peserta didik atau siswa mempresentasikan hasil kerjanya.	Mempresentasikan hasil kerjanya

Septiana (dalam Yusuf, 2014:12)

Open-ended adalah sebuah pendekatan yang memberikan kebebasan berpikir (bernalar) siswa. Pendekatan *open-ended* dapat dimulai dengan sebuah pertanyaan terbuka yang menimbulkan pemikiran yang berbeda dari setiap siswa. Siswa yang dihadapkan dengan sebuah masalah *open-ended* akan menggali cara bagaimana

memperoleh suatu jawaban. Dengan kata lain siswa tidak hanya menyelesaikan suatu permasalahan dengan satu cara, sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru. Penggunaan soal *open-ended* dapat mengungkapkan masalah dan terbukti berhasil dalam mencapai tujuan.

Berikut adalah salah satu contoh kegiatan pembelajaran tentang *open ended learning*.

Tabel 2.2. Contoh Kegiatan Pembelajaran *Open Ended Learning*

Fase	Uraian kegiatan	Aloka si waktu
Kegiatan Awal		
Menyampa ikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberi pertanyaan dan menyampaikan contoh gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorgan isasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok. 2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 3. Pendidik membagikan materi ajar tentang gelombang berjalan kepada peserta didik. 4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang gelombang berjalan 5. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pendidik membagikan LKPD 1 kepada peserta didik. 8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok. 	
Bimbingan dan	10 Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang	

pengarahan	mereka perlukan. 11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 12. Pendidik memberikan penguatan/ informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

Penggunaan *open-ended* dalam kehidupan sehari-hari memberikan kesempatan pada siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah otentik; menghasilkan, tes, dan merevisi hipotesis; mengeksplorasi dan memanipulasi konsep; dan merefleksikan apa yang mereka ketahui. Misalnya peserta didik diberi pertanyaan mengenai materi gelombang cahaya dan bunyi. Contoh mengapa sebelum ada petir selalu ada kilat terlebih dahulu? Apakah yang menyebabkannya?

Dari beberapa hasil penelitian yang pernah menerapkan *open ended*, salah satunya yaitu hasil penelitian yang dilakukan oleh Ulfa (2012) mengenai Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Open-Ended* 1) dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas X.C di MAN Jember 1 dengan skor rata-rata aktivitas belajar siswa sebesar 65,41 yang termasuk dalam kategori aktif, 2) dengan menerapkan pendekatan *Open Ended* hasil belajar siswa pada siswa kelas

X.C MAN Jember 1 mengalami peningkatan yaitu nilai rata-rata sebesar 87,80 dari 41 siswa.

B. Aktivitas dan Hasil Belajar dalam Fisika kaitannya dengan Strategi *Open Ended Learning*.

Dalam kegiatan pembelajaran fisika peserta didik harus aktif berbuat, dengan kata lain, bahwa dalam belajar sangat diperlukan adanya aktivitas. Tanpa aktivitas, proses belajar tidak mungkin berlangsung dengan baik, hal tersebut juga dapat mempengaruhi hasil belajar fisika mereka. Hasil belajar merupakan suatu cara yang digunakan untuk mendapatkan ilmu dan pengalaman baru. Keberhasilan dalam belajar dapat dilihat dari hasil yang diperoleh peserta didik selalu meningkat, hal ini tidak terlepas dari kesungguhan peserta didik dalam proses belajar. Hal yang perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil belajar yang lebih baik adalah dengan menerapkan suatu strategi.

Hasil pembelajaran dan proses pembelajaran, merupakan dua buah aspek yang sangat penting dan tidak bisa dilepaskan satu sama lain. Di dalam pembelajaran terjadi proses berpikir yang merupakan kegiatan mental. Dalam kegiatan mental peserta didik menyusun hubungan-hubungan antara bagian-bagian informasi yang telah diperoleh sebagai pengertian. Hasil belajar adalah kegiatan mental peserta didik memahami dan menguasai hubungan-hubungan dan menampilkan pemahaman serta penguasaan bahan pembelajaran yang dipelajari. Strategi pembelajaran didefinisikan sebagai perencanaan yang berisi

tentang rangkaian kegiatan yang didesain untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

Aktivitas belajar itu sangat diperlukan oleh peserta didik untuk mendapatkan hasil belajar maksimum. Ketika peserta didik pasif, atau hanya menerima dari pengajar, ada kecenderungan untuk cepat melupakan apa yang telah diberikan. Dapat diketahui bahwa dengan adanya aktivitas belajar yang baik maka peserta didik belajar lebih aktif dan pada akhirnya hasil belajar dapat mencapai KBM yang telah ditentukan atau bahkan lebih. Strategi *Open Ended Learning* merupakan salah satu strategi dalam pembelajaran dimana *Open Ended Learning* ini dapat menumbuhkan ide, kreativitas serta sikap kritis peserta didik, peserta didik dapat mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban, sehingga lebih mementingkan proses dari hasil belajar.

Penerapan strategi *Open Ended Learning* berfokus pada hubungan di dalam lingkungan kelas, yaitu diskusi yang membuat interaksi antara peserta didik dengan peserta didik yang di satukan dalam suatu kelompok bisa baik sehingga memudahkan proses belajar mengajar. Diskusi dalam pendekatan *Open- Ended* ini agar siswa mampu berdiskusi, berkomunikasi dengan baik agar kelompok bisa menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik dengan beberapa jawaban. Jadi apabila menerapkan strategi *Open Ended Learning* maka aktivitas dan hasil belajar fisika peserta didik akan meningkat

Hasil penelitian oleh Sutarno (2006:80) mengenai penerapan pembelajaran berbasis masalah *open-ended* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika dasar 1 mahasiswa jurusan pendidikan fisika fpmipa ikip negeri singaraja disimpulkan bahwa Penerapan pembelajaran berbasis masalah "*open-ended*" dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar I.

C. Kerangka Pikir

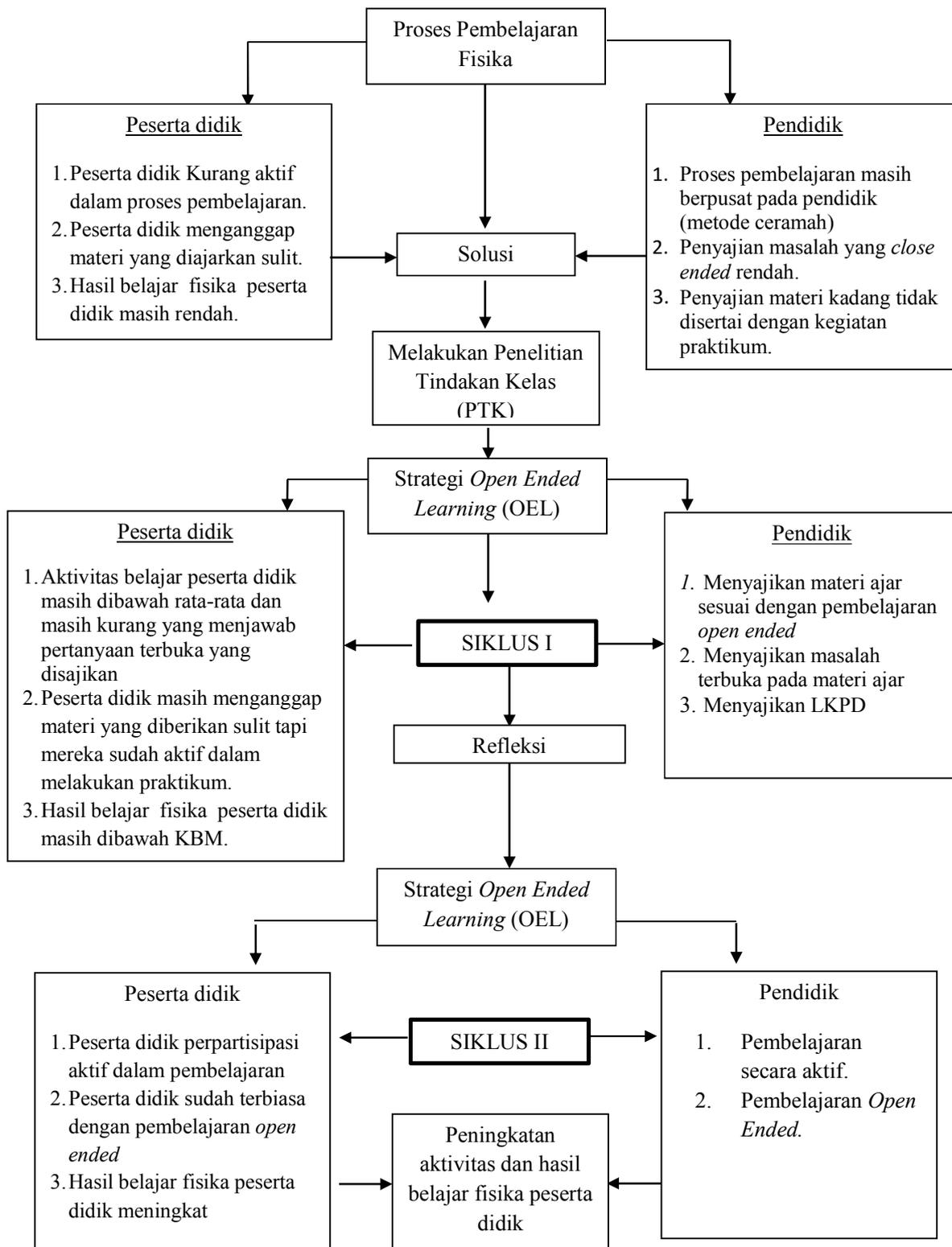
Dalam pembelajaran fisika di sekolah tidak hanya menuntut peserta didik agar mempertahankan hasil belajar mereka, peserta didik juga harus mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mereka. Peningkatan aktivitas dan hasil belajar ini sangat ditentukan oleh kemampuan seorang pendidik dalam menjelaskan dan menerapkan suatu strategi pembelajaran yang efektif dalam proses pembelajaran serta adanya interaksi antara komponen pengajar yaitu Pendidik, peserta didik, materi pelajaran dan strategi pembelajaran.

Solusi melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menerapkan strategi *open ended learning* pada beberapa siklus sampai ada perubahan yang terjadi baik dari aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Menerapkan strategi *open ended learning* maka memberi kesempatan kepada peserta didik untuk dapat menumbuhkan ide, dan peserta didik dapat mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban. Dengan demikian peserta didik tidak merasa jenuh di dalam mengikuti suatu mata pelajaran khususnya mata pelajaran Fisika, karena

peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran dan peran pendidik bukan lagi sebagai pusat informasi tetapi hanya memberikan bimbingan/arahan bagi peserta didik yang membutuhkan. Sehingga peserta didik tidak bersifat pasif dalam kegiatan pembelajaran.

Jika di lihat dari Gambar 2.2 sebelum melakukan tindakan, peneliti mengobservasi terlebih dahulu aktivitas dan hasil belajar peserta didik begitupun dengan aktivitas guru sehingga memperoleh permasalahan-permasalahannya. Jadi peneliti melakukan penelitian tindakan kelas dengan menerapkan strategi *open ended learning* dalam mengupayakan meningkatnya aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Pada siklus I hasil yang diperoleh sudah meningkat tapi masih dibawah rata-rata, kemudian peneliti melakukan refleksi. Dari hasil refleksi tersebut peneliti melakukan penelitian untuk siklus II untuk memperbaiki pembelajaran pada siklus I. Pada siklus II ini peneliti meminta setiap kelompok bertukar tempat duduk dengan kelompok lain dengan memilih tempat yang bisa membuat mereka nyaman dan fokus belajar, ternyata terjadi peningkatan lagi, hasil yang diperoleh sudah diatas rata-rata. Dari penelitian tersebut terjadilah peningkatan aktivitas dan hasil belajar peserta didik dengan menerapkan *open ended learning*.

Penerapan strategi *open ended learning* juga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan cara melakukan perbaikan dari siklus I dan di terapkan pada siklus II. Biasa aktivitas belajar peserta didik dapat mempengaruhi hasil belajar mereka, jika aktivitas belajarnya meningkat maka hasil belajarnya juga meningkat.



Gambar 2.2. Bagan kerangka pikir

D. Hipotesis Tindakan

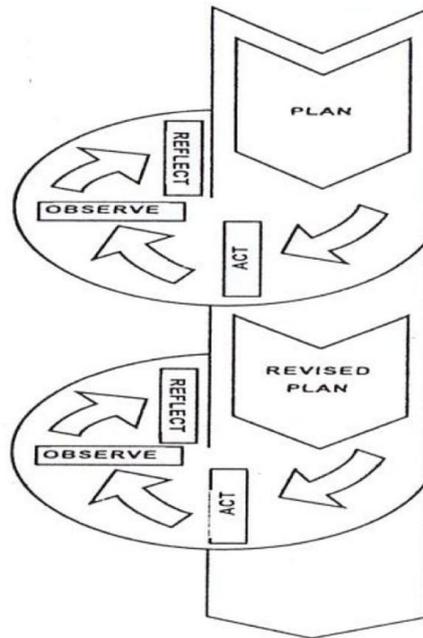
Berdasarkan permasalahan dan dari kajian teori di atas maka “ Dengan menerapkan strategi *open ended learning* maka dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar fisika peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar”

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Tindakan yang diberikan pada penelitian ini adalah penerapan strategi pembelajaran *open ended learning* dengan tahapan-tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan evaluasi, serta refleksi. Secara skematis model Kemmis dan McTaggart menyimpulkan penelitian tindakannya dengan model spiral (David Hopkins, 2007 : 92).



Gambar 3.1 Spiral Penelitian Tindakan (Didasarkan pada Kemmis dan McTaggart)

B. Lokasi dan Subjek Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di SMA Negeri 2 Takalar Tahun Ajaran 2017/2018. Adapun subjek penelitian yaitu siswa kelas XII IPA 1 yang berjumlah 32 orang, yang terdiri dari 10 orang laki-laki dan 22 orang perempuan

C. Faktor yang Diselidiki

Faktor-faktor yang diselidiki adalah sebagai berikut:

1. Faktor proses, yaitu penerapan strategi *open ended learning*.
2. Faktor output, yaitu terjadinya peningkatan aktivitas dan hasil belajar fisika peserta didik

D. Prosedur Penelitian

Secara rinci, prosedur penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian terdiri atas beberapa siklus yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Pembelajaran Siklus 1
 - a. Tahap Perencanaan

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap perencanaan tindakan yaitu menyusun rancangan pembelajaran yang dilaksanakan sesuai dengan penemuan masalah dan gagasan awal dilaksanakan penelitian, dilanjutkan dengan melakukan persiapan dan perencanaan sebelum mengadakan penelitian, yaitu peneliti melakukan berbagai kegiatan sebagai berikut:

- 1) Berkonsultasi dengan kepala sekolah dan guru bidang studi Fisika SMA Negeri 2 Takalar untuk meminta izin melaksanakan penelitian.

- 2) Menentukan materi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu gelombang berjalan, gelombang cahaya dan gelombang bunyi.
- 3) Menyediakan dan menyusun perangkat pembelajaran berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja peserta didik (LKPD), dan materi ajar.

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk beberapa pertemuan dalam mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016. RPP yang dibuat selama siklus I terdiri atas 2 kompetensi dasar yaitu:

- 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.
- 4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

RPP yang digunakan selama pembelajaran siklus I dapat dilihat pada **(Lampiran A Halaman 77)**.

b) Materi Ajar

Materi Ajar dipersiapkan untuk digunakan dalam pembelajaran setiap pertemuan, materi ajar yang dibuat pada siklus I berisi materi tentang gelombang berjalan, gelombang stasioner dan gelombang cahaya. Materi ajar dalam penelitian ini adalah bahan bacaan yang dibuat sendiri oleh

peneliti dengan mengacu pada strategi *Open Ended Learning*. Materi ajar yang dibuat oleh peneliti dapat dilihat dalam (**Lampiran A** Halaman 144)

c) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan pada siklus I dan siklus II dalam penelitian ini adalah hasil rancangan dari peneliti dengan mengacu pada strategi *Open Ended Learning*. Adapun jumlah LKPD yang digunakan pada siklus I dalam penelitian ini adalah 5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan selama pembelajaran siklus I dapat dilihat pada (**Lampiran A** Halaman 191).

- 4) Menyiapkan instrumen penelitian yaitu lembar observasi dan hasil belajar peserta didik. Lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan strategi *Open Ended Learning* dan aktivitas peserta didik. Sedangkan instrumen tes hasil belajar fisika dalam bentuk soal essay untuk mengukur besar hasil belajar peserta didik, dengan jumlah 15 soal yang dibuat berdasarkan indikator yang ada pada RPP.
- 5) Semua perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh dua dosen validator

b. Tahap tindakan

Pelaksanaan tindakan penelitian pada Siklus I dilaksanakan selama 6 kali pertemuan, 5 kali pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan 1 kali pertemuan untuk tes hasil belajar siklus 1. Setiap pertemuan diisi untuk proses belajar mengajar sebanyak dua jam pelajaran (2x45 menit). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah melaksanakan pembelajaran sesuai dengan

rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dirumuskan. Pelaksanaan tindakan dilakukan mengacu pada skenario pembelajaran yang telah dibuat dan proses mengajar dilakukan sendiri oleh peneliti dengan menerapkan strategi *Open Ended Learning* dalam upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik. Namun, sebelum melaksanakan tindakan terlebih dahulu peneliti melakukan pengenalan dan observasi di kelas XII untuk memahami karakter peserta didik.

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan oleh peneliti seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus I

No.	Hari/Tanggal	Pertemuan	Materi	Strategi
1.	30 Agustus 2017	Ke-1	Gelombang berjalan	<i>Open Ended Learning</i>
2.	05 September 2017	Ke-2	Gelombang stasioner ujung terikat	<i>Open Ended Learning</i>
3.	06 September 2017	Ke-3	Gelombang stasioner ujung bebas	<i>Open Ended Learning</i>
4.	12 September 2017	Ke-4	Gelombang cahaya (pembiasan cahaya)	<i>Open Ended Learning</i>
5.	13 September 2017	Ke-5	Interferensi Cahaya	<i>Open Ended Learning</i>
6.	19 September 2017	Ke-6	Pelaksanaan Tes Siklus I	
7.	20 September 2017	Ke-7	Pelaksanaan Refleksi	

c. Tahap observasi dan evaluasi

Observasi ini dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Observasi dilakukan peneliti dengan meminta bantuan observer untuk mengamati terhadap pelaksanaan tindakan dengan menggunakan lembar observasi yang telah dibuat yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan strategi *Open Ended Learning* yang diamati oleh guru

mata pelajaran fisika dan lembar observasi aktivitas peserta didik oleh mahasiswa yang melakukan penelitian di sana. Kemudian peneliti melaksanakan evaluasi pada akhir siklus I kepada peserta didik secara individual dengan pemberian soal-soal sebanyak 15 soal untuk mengetahui hasil belajar peserta didik.

d. Tahap refleksi

Hasil observasi yang telah dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan untuk mengetahui bagaimana hasil dari proses pembelajaran yang telah dilaksanakan pada siklus pertama, baik dari segi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan strategi *Open Ended Learning* maupun aktivitas belajar peserta didik. Jika pada siklus 1 menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar fisika peserta didik, maka perlu dilakukan adanya suatu tindakan lagi sehingga peneliti melanjutkan pada siklus selanjutnya. Adapun beberapa hal yang perlu di refleksi dari peserta didik pada saat proses pembelajaran pada siklus I adalah sebagai berikut:

1. Peserta didik masih kurang yang menjawab masalah terbuka yang disajikan dalam materi ajar.
2. Peserta didik masih belum bisa menerima pengganti gurunya untuk sementara waktu/ sulit menerima orang baru.
3. Ada beberapa peserta didik yang tidak membaca materi ajar terlebih dahulu sebelum bertanya, jadi pendidik menjelaskan kembali.
4. Peserta didik masih kurang berani bertanya dan memberikan pendapatnya dalam proses pembelajaran.

5. Pada saat praktikum ternyata ada yang tidak membawa alat dan bahan. Ada beberapa peserta didik yang tidak membantu teman kelompoknya dalam kegiatan praktikum dan mengerjakan LKPD.
6. Peserta didik kurang berani mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis.
7. Hasil tes siklus I menunjukkan peningkatan yang tidak terlalu tinggi dimana peserta didik masih kurang mengerti cara menyelesaikan soalnya.

2. Siklus II

Siklus II dilaksanakan berdasarkan hasil pelaksanaan siklus I. Langkah-langkah yang ditempuh kurang lebih sama dengan siklus I yang meliputi tahap perencanaan tindakan, tahap pelaksanaan tindakan, tahap observasi, dan tahap refleksi. Namun di sini saya memberikan animasi kepada peserta didik. Inti dari pelaksanaan siklus II adalah memperbaiki pelaksanaan dari siklus I.

a. Tahap Perencanaan

1. Menentukan materi yang dijadikan sebagai materi dalam pelaksanaan penelitian yaitu difraksi cahaya dan gelombang bunyi.
2. Menyediakan dan menyusun perangkat pembelajaran berupa RPP, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan materi ajar.

a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dibuat adalah rencana kegiatan pembelajaran peserta didik sesuai dengan Peraturan Menteri

Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 tahun 2016. RPP yang dibuat selama siklus I terdiri atas 2 kompetensi dasar yaitu:

- 3.9 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

RPP yang digunakan selama pembelajaran siklus II dapat dilihat pada (**Lampiran A** Halaman 111).

b) Materi Ajar

Materi Ajar dipersiapkan dalam pembelajaran setiap pertemuan, materi ajar yang dibuat pada siklus II berisi materi tentang gelombang berjalan, gelombang stasioner dan gelombang cahaya. Materi ajar dalam penelitian ini adalah bahan bacaan yang dibuat sendiri oleh peneliti dengan mengacu pada strategi *Open Ended Learning*. Materi ajar yang dibuat oleh peneliti dapat dilihat dalam (**Lampiran A** Halaman 168)

c) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan pada siklus II dalam penelitian ini adalah hasil rancangan dari peneliti dengan mengacu pada strategi *Open Ended Learning*. Adapun jumlah LKPD yang digunakan pada siklus II dalam penelitian ini adalah 5. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan selama pembelajaran siklus II dapat dilihat pada (**Lampiran A** Halaman 201).

3. Menyiapkan instrumen penelitian yaitu lembar observasi dan hasil belajar peserta didik. Lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan strategi *Open Ended Learning* dan aktivitas peserta didik. Sedangkan instrument tes hasil belajar fisika dalam bentuk soal essay untuk mengukur seberapa besar hasil belajar peserta didik, dengan jumlah 15 soal yang dibuat berdasarkan indikator yang ada pada RPP.
 4. Semua perangkat pembelajaran yang dipersiapkan dan instrumen yang digunakan untuk penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh dua dosen validator.
- b. Tahap tindakan

Pelaksanaan tindakan penelitian pada Siklus II dilaksanakan selama 6 kali pertemuan, 5 kali pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan 1 kali pertemuan untuk tes hasil belajar siklus II. Setiap pertemuan diisi untuk proses belajar mengajar sebanyak dua jam pelajaran (2x45 menit). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah meminta setiap kelompok berpindah tempat duduk dengan kelompok lain sesuai yang mereka inginkan agar bisa fokus belajar dan membuat mereka nyaman. Pelaksanaan tindakan dilakukan mengacu pada skenario pembelajaran yang telah dibuat dan proses mengajar dilakukan sendiri oleh peneliti dengan menerapkan strategi *Open Ended Learning* dalam upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik.

Adapun pelaksanaan kegiatan penelitian yang dilakukan oleh peneliti seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Siklus II

No.	Hari/Tanggal	Pertemuan	Materi	Strategi
1.	26 September 2017	Ke-8	Difraksi cahaya	<i>Open Ended Learning</i>
2.	27 September 2017	Ke-9	Gelombang Bunyi	<i>Open Ended Learning</i>
3.	03 Oktober 2017	Ke-10	Pipa Organa	<i>Open Ended Learning</i>
4.	04 Oktober 2017	Ke-11	Taraf Intensitas Bunyi	<i>Open Ended Learning</i>
5.	10 Oktober 2017	Ke-12	Azaz Doppler	<i>Open Ended Learning</i>
6.	11 Oktober 2017	Ke-13	Pelaksanaan Tes Siklus II	

c. Tahap observasi dan evaluasi

Tahap observasi pada siklus II kurang lebih sama dengan tahap pada siklus I yaitu lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan strategi *Open Ended Learning* diamati oleh guru mata pelajaran fisika dan lembar observasi aktivitas peserta didik oleh mahasiswa yang melakukan penelitian di sana. Kemudian peneliti melaksanakan evaluasi pada akhir siklus II kepada peserta didik secara individual dengan pemberian soal-soal sebanyak 15 soal untuk mengetahui hasil belajar peserta didik.

d. Tahap refleksi

Refleksi merupakan kegiatan yang berkenaan dengan proses dan dampak tindakan perbaikan yang dilakukan. Pada tahap ini dilakukan refleksi atau menelaah kembali penelitian ini berdasarkan hasil observasi dan evaluasi selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil analisis yang diperoleh dalam

tahap ini adalah segala kekurangan-kekurangan pada siklus I telah diperbaiki dan menunjukkan yang lebih baik dari sebelumnya.

- 1) Peserta didik mulai berperan aktif dalam pembelajaran, mulai aktif menanggapi, menjawab masalah terbuka, menyimpulkan dan bertanya jika tidak mengerti. Pendidik juga sudah memberi penjelasan yang membuat peserta didik mengerti.
- 2) Peserta didik membawa alat dan bahan sesuai yang ada pada LKPD, tapi masih ada satu kegiatan praktikum yang memang alat dan bahannya tidak ada di laboratorium sekolah.
- 3) Pendidik mengupayakan agar proses pembelajaran sesuai dengan yang direncanakan dan mengupayakan peserta didik untuk bersemangat dan aktif dalam pembelajaran.
- 4) Hasil tes siklus II mengalami peningkatan dari hasil tes siklus sebelumnya.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah.

1. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui aktivitas/kegiatan belajar peserta didik pada saat proses belajar mengajar berlangsung dengan strategi *Open Ended Learning*. Dalam penelitian ini terdapat dua lembar observasi yang digunakan yaitu lembar observasi aktivitas pendidik dan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Lembar

observasi ini digunakan mulai pertemuan pertama siklus I dan II dan diisi oleh observer yang telah dibuat oleh peneliti berdasarkan strategi *Open Ended Learning*.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Aktivitas Belajar Peserta Didik

No	Aspek yang dinilai	Skor	
		Ya	Tidak
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran		
a	Masuk kelas tepat waktu		
b	Menyiapkan perlengkapan belajar		
c	Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar		
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik		
a	Duduk dengan kelompok masing-masing		
b	Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat		
c	Membaca materi yang diberikan dan berdiskusi dengan teman kelompoknya		
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)		
a	Mengerjakan LKPD yang diberikan secara diskusi		
b	Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD		
c	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD		
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)		
a	Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok		
b	Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan		
c	Memperlihatkan hasil diskusi kelompok pada pendidik		
5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan		
a	Mengerjakan soal latihan yang diberikan		
b	Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis		
c	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya		
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran		
a	Menyimpulkan materi yang telah diberikan		
b	Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap		
c	Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan		
Jumlah			

Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen aktivitas pendidik

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta		
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran		
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu		
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik		
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari		
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya		
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik		
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan		
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar		
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok		
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan		
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan		
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari		
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah		
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		
Total			

2. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar digunakan untuk memperoleh informasi tentang penguasaan peserta didik setelah proses pembelajaran. Tes hasil belajar ini berupa 15 soal essay, dibagikan kepada peserta didik untuk mengetahui hasil belajar mereka pada setiap siklus.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Hasil Belajar Peserta Didik untuk Siklus I

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kategori				
			C1	C2	C3	C4	
Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.	Menyimpulkan pengertian gelombang berjalan.	1				√	
		2			√		
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang berjalan.	3				√	
			Menyimpulkan pengertian gelombang stasioner	4			
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang stasioner.	5			√		
			6				√
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang stasioner pada tali ujung bebas.	7				√	
			8				√
			9				√
Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Mengaitkan cahaya dalam kehidupan sehari-hari	10			√		
		13				√	
	Memecahkan berbagai pertanyaan mengenai gelombang cahaya	11				√	
			12				√
	Menyimpulkan pengertian Interferensi cahaya	14			√		
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran interferensi cahaya	15			√		
Jumlah					5	10	

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Hasil Belajar Peserta Didik untuk Siklus II

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kategori			
			C1	C2	C3	C4
Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Menemukan contoh difraksi cahaya dalam kehidupan sehari-hari	1				√
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran difraksi cahaya	2			√	
		3			√	
	Menyimpulkan pengertian gelombang bunyi.	4				√
	Mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi.	5				√
	Memecahkan persoalan mengenai cepat rambat bunyi.	6			√	
	Memecahkan persoalan besaran-besaran pada fenomena dawai dan pipa organa.	7				√
		8				√
	Membedakan pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup	9			√	
	Menjelaskan pengertian taraf intensitas bunyi.	10			√	
	Memecahkan persoalan besaran-besaran fisika mengenai intensitas dan taraf intensitas	11				√
		12				√
	Menyimpulkan bunyi Efek Doppler	13				√
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran pada azas Doppler	14				√
		15				√
Jumlah				5	10	

3. Jurnal harian

Pada jurnal harian ini, peneliti mencatat semua aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik serta keterlaksanaan metode pembelajaran dan perkembangan peserta didik setiap pertemuan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam penelitian ini maka peneliti menggunakan observasi, jurnal harian dan tes kemampuan berpikir kreatif.

a. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas yang dilakukan oleh guru dan peserta didik pada saat proses pembelajaran dengan metode demonstrasi berlangsung. Lembar observasi ini diisi oleh seseorang yang menjadi observer selama pembelajaran berlangsung. Sistem penilaian pada lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran metode demonstrasi adalah jika yang *dichecklist* Ya nilainya 1, dan jika yang *dichecklist* Tidak nilainya 0. Selain itu, setelah dilaksanakan tes siklus I. Dengan adanya lembar observasi ini dapat dijadikan acuan sebagai perbaikan mengenai kekurangan-kekurangan mengajar pada setiap pertemuan untuk pertemuan selanjutnya strategi *open ended learning*. Lembar observasi ini diisi oleh seseorang yang menjadi *observer* selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi aktivitas peserta didik dinilai oleh seorang observer, begitupun dengan aktivitas pendidik yang dinilai oleh guru mata pelajaran di sekolah. Aktivitas peserta didik

dilihat berdasarkan kelompoknya masing-masing sehingga observer mudah mengambil datanya.

b. Jurnal Harian

Jurnal harian pada penelitian ini berisi catatan harian berupa aktivitas peserta didik untuk setiap pertemuan selama pembelajaran berlangsung yang bertujuan memfasilitasi perekam data observasi secara sistematis dan utuh serta keterlaksanaan Pembelajaran *open ended* dan perkembangan peserta didik setiap pertemuannya.

c. Tes Hasil Belajar

Tes hasil belajar ini adalah soal-soal uraian yang diawali dengan sebuah pernyataan. Soal hasil belajar ini disesuaikan dengan indikator, digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran pada siklus I dan siklus II. Sebelum tes ini diberikan kepada peserta didik, maka sebelumnya tes tersebut telah divalidasi oleh ahli sehingga diperoleh tes hasil belajar untuk siklus I dan siklus II yang layak digunakan masing-masing sebanyak 15 soal. hasil belajar. Tes hasil belajar pada penelitian ini dalam bentuk *essay* dengan jumlah soal 15 butir untuk siklus I yang terdiri dari C₃ sebanyak 5 butir soal dan C₄ sebanyak 10 butir soal. Sedangkan jumlah soal untuk siklus II adalah 15 butir yang terdiri dari C₃ sebanyak 5 butir soal dan C₄ sebanyak 10 butir soal. Tes hasil belajar ini diuji cobakan di kelas lain sebelum digunakan di kelas yang diteliti.

G. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah suatu proses penyederhanaan data kedalam bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan atau dengan kata lain proses pengaturan urutan data, mengorganisasikan kedalam suatu pola. Adapun analisis data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif karena dalam penelitian menguraikan tentang perkembangan proses pembelajaran. Dimana data kualitatif yang diperoleh dari data observasi dan angket. Sedangkan data kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes setiap siklus dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif.

1. Aktivitas belajar

Teknik analisis data observasi dianalisis dengan menggunakan rumus presentase untuk mengukur keterlaksanaan strategi *open ended learning*, aktivitas peserta didik yang muncul (n), dan jumlah aktivitas peserta didik secara keseluruhan (N) kemudian dikali 100%.

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

(Arikunto, 2006: 281)

Tabel 3.7 Interpretasi Aktivitas Belajar Peserta Didik

Persentase rata-rata pencapaian	Kategori
80% atau lebih	Sangat Baik
60% – 79%	Baik
40% – 59%	Cukup
20% – 39%	Kurang
0% – 19%	Sangat Kurang

(Riduwan, 2010)

2. Hasil belajar

Teknik analisis data pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menghitung rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik dan presentase pencapaian ketuntasan kriteria pada setiap siklusnya. Berikut ini cara menghitung rata-rata (*mean*). Dengan \bar{X} adalah nilai rata-rata, $\sum xi$ adalah jumlah tiap data dan N adalah jumlah data.

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} 100$$

(Tiro, 2008: 120)

Tabel 3.8 Kategori Hasil Belajar Peserta Didik

No.	Skor peserta didik (skala 100)	Kategori
1	≥ 75	Tinggi
2	$71 \geq \text{skor} \leq 74$	Cukup
3	≤ 70	Kurang

(Modifikasi dari Djemari Mardapi, 2012: 162)

H. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan dari penelitian ini adalah

1. Peserta didik dikatakan aktif apabila persentase aktivitasnya mencapai 60%.
2. Hasil belajar peserta didik minimal mencapai skor rata-rata 75 dan minimal 75% peserta didik mencapai KBM.
3. Adanya peningkatan aktivitas dan hasil belajar peserta didik setelah menerapkan strategi *open ended learning* dari siklus I ke siklus selanjutnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada bab ini diperoleh melalui hasil analisis untuk setiap tes evaluasi pada siklus I dan siklus II. Tes siklus I dan siklus II dilaksanakan dengan menggunakan instrumen tes hasil belajar fisika dalam bentuk soal essay yang terdiri dari 15 soal untuk setiap siklus. Sebelum penentuan jumlah butir soal, maka peneliti terlebih dahulu menyiapkan instrumen tes dengan jumlah butir soal sebanyak 25 nomor soal untuk setiap siklus yang digunakan untuk memberikan tes uji coba instrument.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini terbagi dua yaitu hasil penelitian kuantitatif dan kualitatif yang dinilai untuk setiap siklus. Hasil penelitian kuantitatif diperoleh dari skor perolehan berdasarkan tes hasil belajar fisika peserta didik kelas XII IPA 1 SMA Negeri 2 Takalar, pada setiap akhir siklus. Sedangkan hasil penelitian kualitatif diperoleh dari analisis keterlaksanaan pembelajaran dengan strategi *Open Ended Learning* melalui lembar observasi aktivitas pendidik dan aktivitas peserta didik yang keduanya diamati oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung.

1. Siklus I

a. Hasil Analisis Kuantitatif

Berdasarkan tes hasil belajar fisika yang diberikan kepada peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar saat siklus I setelah menerapkan pembelajaran menggunakan strategi *Open Ended Learning*, maka diperoleh hasil analisis

deskriptif kuantitatif untuk skor perolehan tes hasil belajar fisika peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.1 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik

Statistik	Nilai Statistik
Subjek penelitian	32
Nilai maksimum ideal	100
Nilai minimum ideal	0
Nilai rata-rata	63.88
Standar deviasi	9.36
Nilai tertinggi	81
Nilai terendah	48
Rentang nilai	33

Sumber : Data Primer Terolah (2017)

Dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa kelas XII SMA Negeri 2 Takalar tahun ajaran 2017/2018 untuk siklus I adalah sebesar 63.88 jika dibulatkan menjadi 64 dari skor ideal yang mungkin dicapai adalah 100. Sedangkan secara individual, skor yang dicapai peserta didik tersebar antara skor terendah 48 sampai dengan skor tertinggi 81 dari skor tertinggi yang mungkin dicapai 100. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa skor rata-rata siswa masih tergolong tidak tuntas.

b. Hasil Analisis Kualitatif

Hasil Observasi aktivitas belajar peserta didik selama pembelajaran berlangsung diamati oleh observer dengan menggunakan lembar observasi. Adapun hasil observasi aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dengan *Strategi Open Ended Learning* pada siklus I yang telah dianalisis dalam bentuk persentasi dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.2 Hasil Observasi Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik Siklus I

No	Aspek yang dinilai	Persentasi aktivitas belajar peserta didik pada setiap pertemuan				
		1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
1	a. Masuk kelas tepat waktu	96.88	100.00	93.75	87.50	96.88
	b. Menyiapkan perlengkapan belajar	96.88	87.50	96.88	96.88	96.88
	c. Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar	90.63	93.75	90.63	93.75	96.88
2	a. Duduk dengan kelompok masing-masing	90.63	96.87	90.63	96.88	96.88
	b. Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat	9.37	9.37	18.75	15.63	21.88
	c. Membaca materi yang diberikan	84.37	68.75	87.50	87.50	90.63
3	a. Mengerjakan LKPD yang diberikan	75.00	75.00	87.50	90.63	87.50
	b. Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD	15.63	18.75	21.88	15.63	18.75
	c. Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD	9.38	18.75	18.75	18.75	21.88
4	a. Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok	25.00	12.50	15.63		15.63
	b. Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan	15.63	25.00	96.88		96.88
	c. Memperlihatkan hasil diskusi kelompok pada pendidik	96.88	93.75	100.00		96.88
5	a. Mengerjakan soal latihan yang diberikan	68.75	62.65		93.75	
	b. Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis		18.75		3.13	
	c. Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya		15.63		6.25	

6	a. Membuat kesimpulan materi yang telah diberikan	3.13	6.25	15.63	6.25	3.13
	b. Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap	15.63	9.38	12.50	9.37	6.25
	c. Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan	87.50	75.00	90.63	93.75	96.88
Jumlah		881.24	887.64	937.50	815.62	943.75
RATA-RATA		48.96	49.31	52.08	45.31	52.43

Keterangan :

■ = tidak ada dalam lembar observasi aktivitas peserta didik

Sumber: Data Primer Terolah, 2017

Dari Tabel 4.2 terlihat bahwa aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan 1-5 adalah 48.96 %, 49.31%, 52.08%, 45.31%, 52.43%. Setiap pertemuan yang berhubungan dengan pembelajaran terkadang mengalami peningkatan dan penurunan tergantung banyaknya aktivitas peserta didik yang dilakukan pada setiap aspek yang dinilai. Hal tersebut terjadi karena, kurang aktifnya peserta didik, kegiatan pembelajaran yang telah direncanakan terkadang tidak sesuai dengan keinginan dan waktu yang ada, dan menyebabkan ada langkah pembelajaran yang tidak dapat terlaksana dengan baik.

2. Siklus II

a. Hasil Analisis Kuantitatif

Berdasarkan tes hasil belajar fisika yang diberikan kepada peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar saat siklus II setelah menerapkan pembelajaran menggunakan strategi *Open Ended Learning*, maka diperoleh hasil analisis deskriptif kuantitatif untuk skor perolehan tes hasil belajar fisika peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3 Statistik Skor Tes Hasil Belajar Fisika Peserta Didik

Statistik	Nilai Statistik
Subjek penelitian	32
Nilai maksimum ideal	100
Nilai minimum ideal	0
Nilai rata-rata	78.69
Standar deviasi	9.87
Nilai tertinggi	92
Nilai terendah	51
Rentang nilai	41

Sumber : Data Primer Terolah (2017)

Dari Tabel 4.3 menunjukkan bahwa skor rata-rata siswa kelas XII SMA Negeri 2 Takalar tahun ajaran 2017/2018 untuk siklus II adalah sebesar 78.69 jika dibulatkan menjadi 79 dari skor ideal yang mungkin dicapai adalah 100. Sedangkan secara individual, skor yang dicapai peserta didik tersebar antara skor terendah 51 sampai dengan skor tertinggi 92 dari skor tertinggi yang mungkin dicapai 100. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa skor rata-rata siswa kelas XII SMA Negeri 2 Takalar tergolong tuntas.

b. Hasil Analisis Kualitatif

Pengamatan aktivitas belajar peserta didik selama pembelajaran berlangsung dilakukan oleh observer. *Strategi Open Ended Learning* pada siklus II diterapkan dengan meminta setiap kelompok bertukar tempat duduk dengan kelompok lain dengan memilih tempat yang bisa membuat mereka nyaman dan fokus belajar. Adapun hasil observasi aktivitas belajar peserta didik dalam pembelajaran yang telah dianalisis dalam bentuk persentasi dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Observasi Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik Siklus II

No	Aspek yang dinilai	Persentasi aktivitas belajar peserta didik pada setiap pertemuan				
		1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
1	a. Masuk kelas tepat waktu	100.00	96.88	100.00	96.88	100.00
	b. Menyiapkan perlengkapan belajar	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	c. Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar	93.75	96.88	96.88	100.00	100.00
2	a. Duduk dengan kelompok masing-masing	93.75	100.00	100.00	100.00	100.00
	b. Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat	28.13	46.88	50.00	37.50	43.75
	c. Membaca materi yang diberikan	100.00	100.00	96.88	100.00	100.00
3	a. Mengerjakan LKPD yang diberikan		100.00	100.00	100.00	100.00
	b. Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD		34.38	25.00	18.75	25.00
	c. Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD		28.13	34.38	21.88	40.63
4	a. Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok		34.38	37.50	25.00	34.38
	b. Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan		100.00	100.00	100.00	100.00
	c. Memperlihatkan hasil diskusi kelompok pada pendidik		100.00	100.00	100.00	100.00
5	a. Mengerjakan soal latihan yang diberikan	90.63	100.00	96.88	100.00	100.00
	b. Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis	21.88	15.63	38.71	18.75	9.38

	c. Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya	6.25	21.88	15.63	21.88	21.88
6	a. Membuat kesimpulan materi yang telah diberikan	6.25	12.50	18.75	15.63	18.75
	b. Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap	9.38	12.50	15.63	12.50	18.75
	c. Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan	87.50	100.00	100.00	100.00	100.00
Jumlah		737.50	1200.00	1226.21	1168.75	1212.50
RATA-RATA		40.97	66.67	68.12	64.93	67.36

Keterangan :

■ = tidak ada dalam lembar observasi aktivitas peserta didik

Sumber: Data Primer Terolah, 2017

Dari Tabel 4.4 aktivitas belajar peserta didik terlihat mulai ada peningkatan dari siklus sebelumnya yaitu 40.97%, 66.67 %, 68.12%, 64.93% dan 67.36%. Walaupun terlihat bahwa aktivitas belajar peserta didik mengalami peningkatan dari siklus I dengan menggunakan strategi *Open Ended Learning*, tapi ada satu pertemuan yang beberapa aspeknya kosong dikarenakan tidak tersedianya alat untuk praktikum.

3. Rekapitulasi Hasil Analisis Kualitatif dan Kuantitatif pada Siklus I dan Siklus II

a. Hasil belajar Peserta Didik

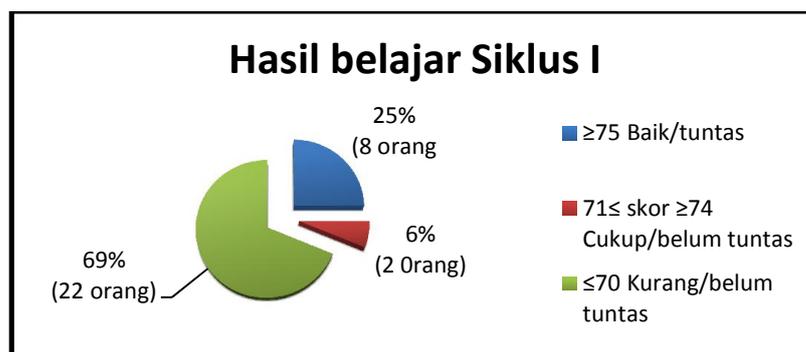
Berdasarkan tes hasil belajar fisika yang diberikan kepada peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar saat siklus I dan II setelah menerapkan pembelajaran menggunakan strategi *Open Ended Learning*, maka diperoleh hasil analisis deskriptif kuantitatif untuk hasil belajar fisika peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.5 Persentasi Distribusi Frekuensi Hasil Belajar

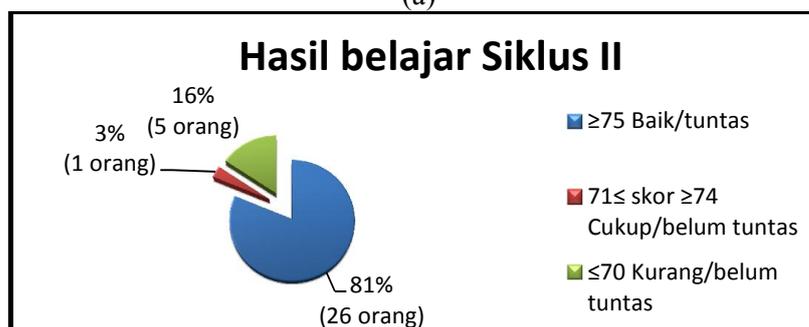
No.	Skor peserta didik (skala 100)	Kategori	Siklus 1		Siklus 2	
			F	%	F	%
1	≥ 75	Baik/tuntas	8	25	26	81.25
2	$71 \geq \text{skor} \leq 74$	Cukup/belum tuntas	2	6.25	1	3.13
3	≤ 70	Kurang/belum tuntas	22	68.75	5	15.62
Jumlah			32	100	32	100

Sumber : Data Primer Terolah, 2017

Berikut akan diperlihatkan grafik perubahan peningkatan skor Daya Serap peserta didik belajar Fisika peserta didik setelah pelaksanaan tindakan pengajaran dalam proses belajar mengajar pada siklus I dan siklus II.



(a)



(b)

Gambar 4.1 Grafik Persentase Ketuntasan Belajar pada (a) Siklus I dan (b) Siklus II

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 32 peserta didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar yang menjadi sampel penelitian setelah pelaksanaan tindakan siklus I yang memiliki hasil tes belajar yang dikategorikan baik/tuntas 8 orang peserta didik atau sekitar 25% , cukup sebanyak 2 orang atau sekitar 6% dan yang dikategorikan kurang/belum tuntas ada 24 orang peserta didik sekitar 75%. Dan setelah pelaksanaan siklus II yang memiliki hasil tes belajar yang dikategorikan baik/tuntas 26 orang peserta didik atau sekitar 81.25%, yang dikategorikan cukup/belum tuntas 1 orang peserta didik atau sekitar 3% dan yang dikategorikan belum tuntas ada 6 orang peserta didik sekitar 18.75%.

b. Aktivitas Belajar Peserta Didik

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, diperoleh bahwa setelah dianalisis dapat dilihat perbandingan pada siklus I dan siklus II aspek aktivitas belajar manakah yang dominan dilakukan oleh peserta didik pada pertemuan 1 sampai 5. Berikut adalah perbandingannya

1) Pertemuan Pertama

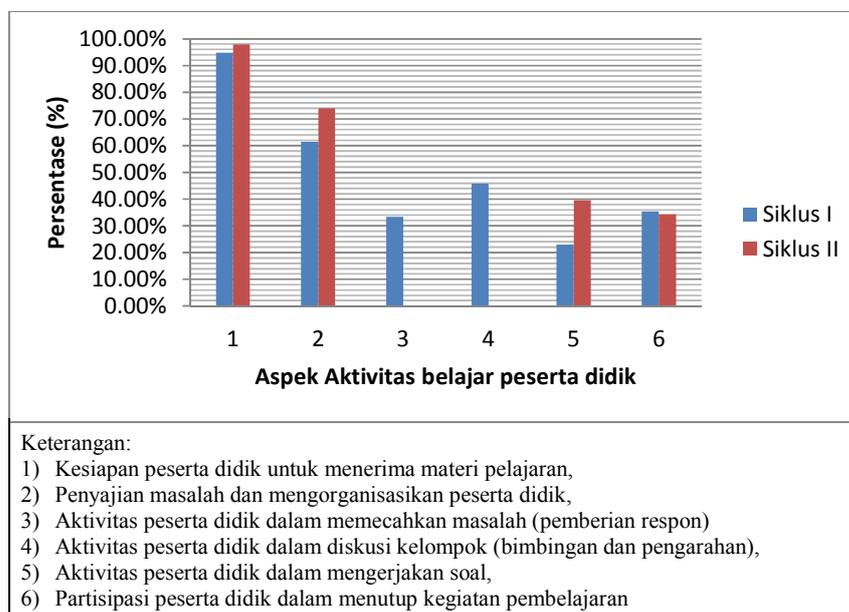
Pada pertemuan pertama ini dapat dilihat perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada setiap aspek

Tabel 4.6. Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Pertama Dari Siklus I Dan Siklus II

No	Aspek yang di Nilai	Siklus I	Siklus II
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran	94.79%	97.92%
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik	61.46%	73.96%
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)	33.33%	0.00%
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)	45.83%	0.00%
5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal	22.92%	39.58%
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran	35.42%	34.38%
Rata-rata		48.96%	40.97%

Sumber : Data Primer Terolah, 2017

Berikut adalah perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan pertama dari siklus I dan siklus II



Gambar 4.2 Grafik perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan pertama dari siklus I dan siklus II

Pada pertemuan pertama terlihat bahwa aspek yang skornya paling tinggi adalah aspek nomor 1 yaitu kesiapan peserta didik menerima materi pelajaran. Pada grafik tersebut terlihat bahwa pada siklus II aspek nomor 3 dan 4 kosong dikarenakan tidak adanya alat dan bahan untuk praktikum.

2) Pertemuan Kedua

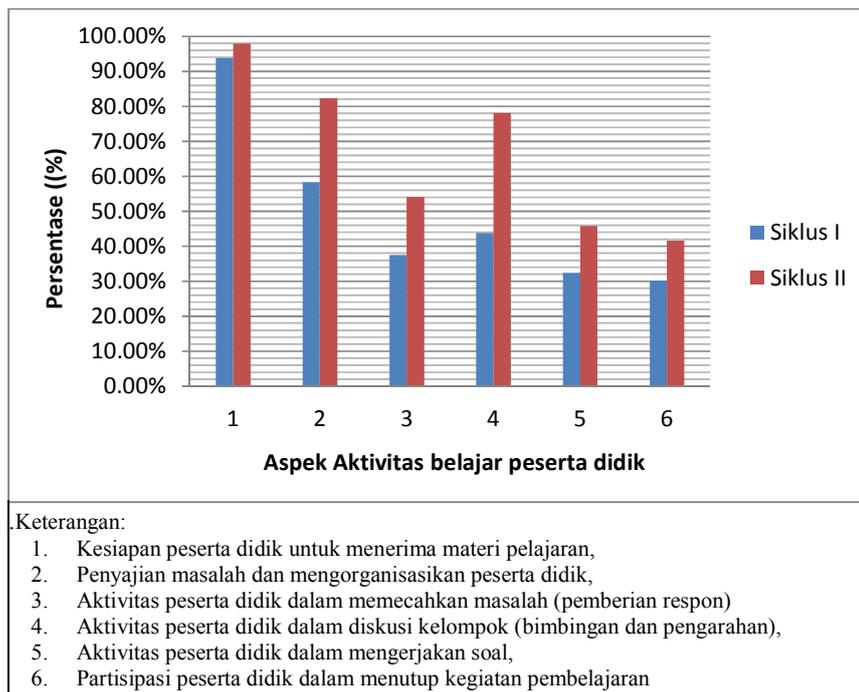
Pada pertemuan kedua ini dapat dilihat perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada setiap aspek

Tabel 4.7 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Kedua Dari Siklus I Dan Siklus II

No	Aspek yang di Nilai	Siklus I	Siklus II
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran	93.75%	97.92%
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik	58.33%	82.29%
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)	37.50%	54.17%
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)	43.75%	78.13%
5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan	32.34%	45.83%
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran	30.21%	41.67%
rata-rata		49.31%	66.67%

Sumber : Data Primer Terolah, 2017

Berikut adalah perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan kedua dari siklus I dan siklus II



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Kedua Dari Siklus I Dan Siklus II

Dari grafik diatas terlihat bahwa aspek dari tinggi kerendah berturut-turut yaitu dimulai dari nomor 1, 2, 4, 3, 5 dan 6. Terlihat juga bahwa aktivitas peserta didik dari siklus 1 ke siklus II mengalami peningkatan. Tidak ada aktivitas yang kosong juga.

3) Pertemuan Ketiga

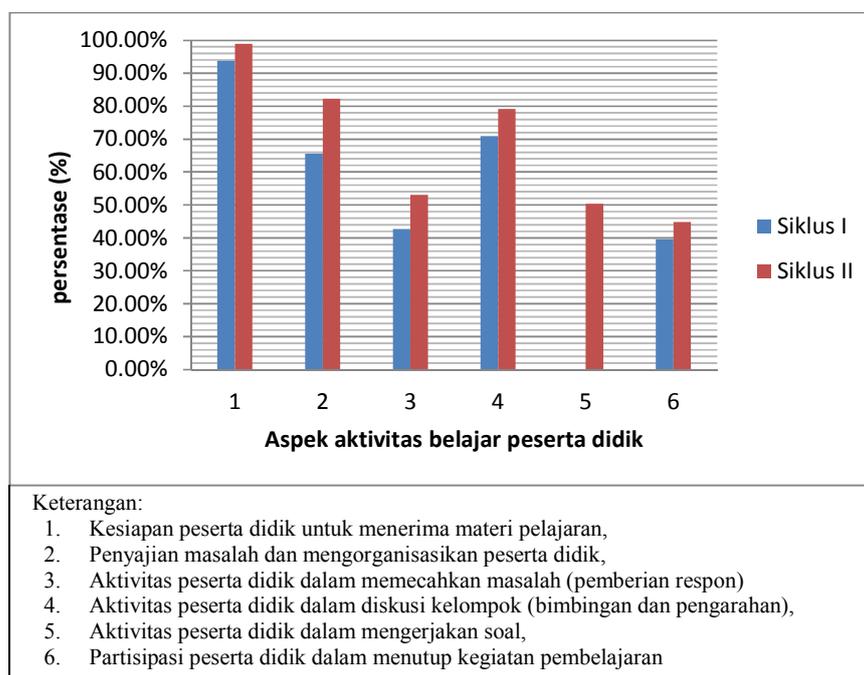
Pada pertemuan ketiga ini dapat dilihat perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada setiap aspek

Tabel 4.8 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Ketiga Dari Siklus I Dan Siklus II

No.	Aspek yang di Nilai	siklus I	siklus II
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran	93.75%	98.96%
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik	65.63%	82.29%
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)	42.71%	53.13%
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)	70.83%	79.17%
5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan	0.00%	50.40%
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran	39.58%	44.79%
rata-rata		52.08%	68.12%

Sumber : Data Primer Terolah, 2017

Berikut adalah perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan ketiga dari siklus I dan siklus II



Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Ketiga Dari Siklus I Dan Siklus II

Dari grafik diatas terlihat bahwa aspek dari tinggi kerendah berturut-turut yaitu dimulai dari nomor 1, 2, 4, 3, 5 dan 6. Terlihat juga pada siklus I ada aspek aktivitas belajar yang kosong akan tetapi aktivitas peserta didik dari siklus 1 ke siklus II mengalami peningkatan.

4) Pertemuan Keempat

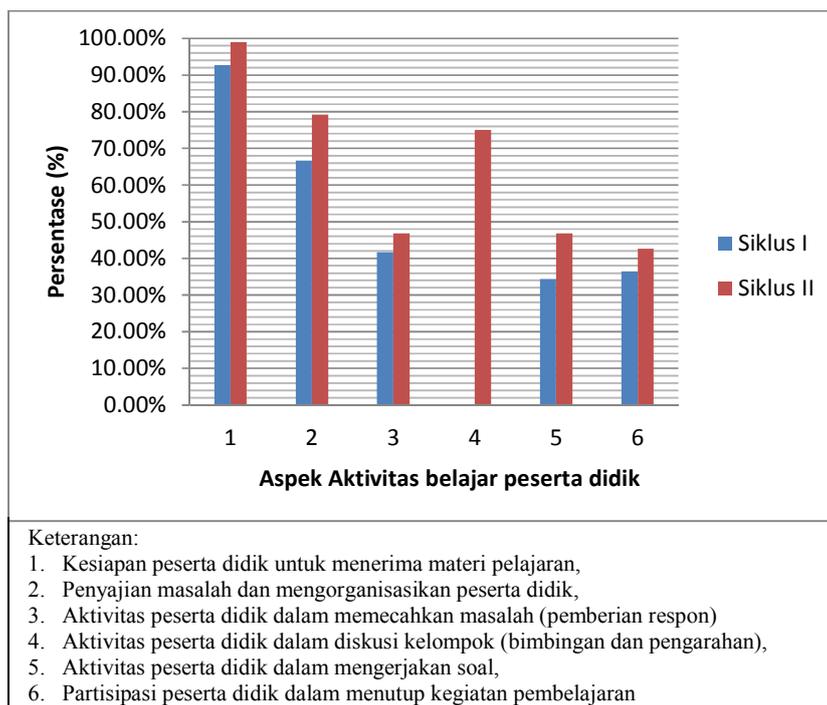
Pada pertemuan keempat ini dapat dilihat perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada setiap aspek

Tabel 4.9 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pada Pertemuan Keempat Dari Siklus I Dan Siklus II

No	Aspek yang di Nilai	siklus I	siklus II
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran	92.71%	98.96%
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik	66.67%	79.17%
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)	41.67%	46.88%
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)	0.00%	75.00%
5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan	34.38%	46.88%
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran	36.46%	42.71%
rata-rata		45.31%	64.93%

Sumber : Data Primer Terolah, 2017

Berikut adalah perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan keempat dari siklus I dan siklus II



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Keempat Dari Siklus I Dan Siklus II

Dari grafik diatas terlihat bahwa aspek dari tinggi kerendah berturut-turut yaitu dimulai dari nomor 1, 2, 3, 4, 5 dan 6. Terlihat juga pada siklus I ada aspek aktivitas belajar yang kosong akan tetapi aktivitas peserta didik dari siklus I ke siklus II mengalami peningkatan.

5) Pertemuan Kelima

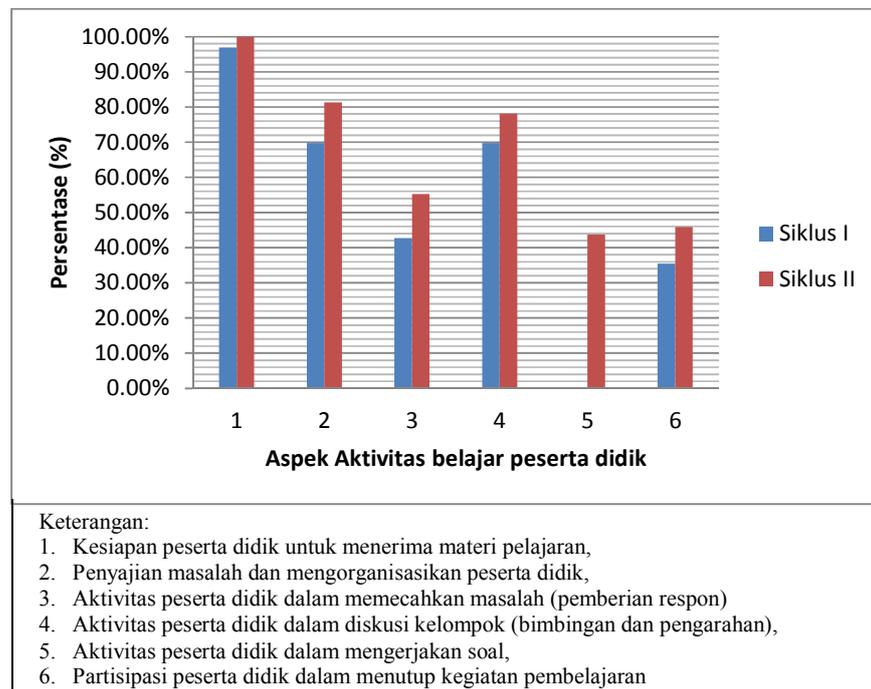
Pada pertemuan keempat ini dapat dilihat perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada setiap aspek

Tabel 4.10 Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Kelima Dari Siklus I Dan Siklus II

No.	Aspek yang di nilai	siklus I	siklus II
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran	96.88%	100.00%
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik	69.79%	81.25%
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)	42.71%	55.21%
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)	69.79%	78.13%
5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan	0.00%	43.75%
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran	35.42%	45.83%
rata-rata		52.43%	67.36%

Sumber : Data Primer Terolah, 2017

Berikut adalah perbandingan aktivitas belajar peserta didik pada pertemuan kelima dari siklus I dan siklus II



Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Aktivitas Belajar Peserta Didik Pada Pertemuan Kelima Dari Siklus I Dan Siklus II

Dari grafik diatas terlihat bahwa aspek dari tinggi kerendah berturut-turut yaitu dimulai dari nomor 1, 2, 4, 3, 5 dan 6. Terlihat juga pada siklus I ada aspek aktivitas belajar yang kosong akan tetapi aktivitas peserta didik dari siklus 1 ke siklus II mengalami peningkatan.

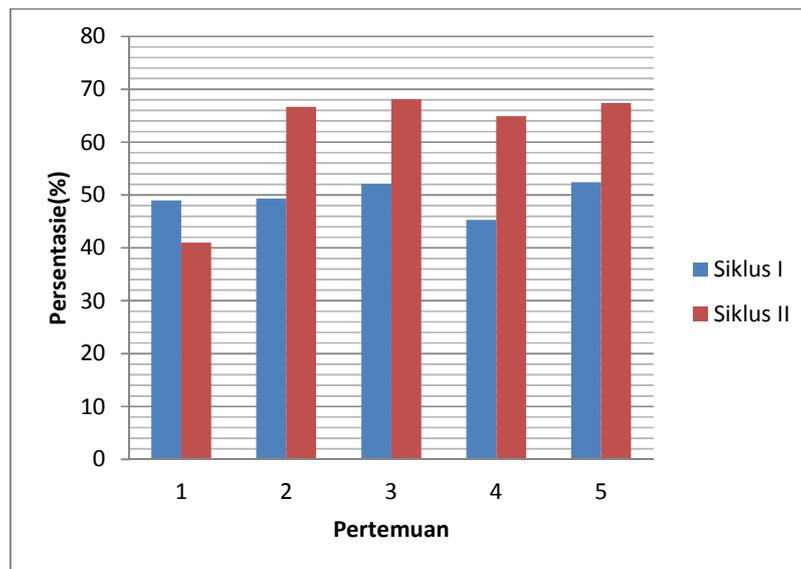
Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan oleh observer yang telah dianalisis dengan mencari persentasi jumlah rata-rata aktivitas belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Persentase Aktivitas Belajar Peserta Didik pada Setiap Pertemuan Siklus I dan Siklus II

Pertemuan	Siklus I (%)	Siklus II (%)
1	48.96	40.97
2	49.31	66.67
3	52.08	68.12
4	45.31	64.93
5	52.43	67.36
Rata-rata	49.62	61.61

Sumber : Data Primer Terolah, 2017

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan aktivitas belajar peserta didik dari siklus I ke siklus II. Persentasi jumlah rata-rata aktivitas belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II dapat dilihat pada tabel 4.2 dan 4.4



Gambar 4.7 Grafik persentase jumlah rata-rata aktivitas belajar peserta didik pada siklus I dan siklus II

Pada gambar4.7 dapat diketahui bahwa aktivitas belajar peserta didik mengalami peningkatan pada siklus II dengan rata-rata yaitu 61.61 % dan masuk dalam kategori baik, walaupun meningkat secara fluktuasi tetapi tidak jauh berbeda.

c. Aktivitas Pendidik

Adapun hasil observasi pengelolaan pembelajaran oleh guru pada siklus I yang diobservasi oleh observer dengan sistem penilaian jika yang *dichecklist* Ya nilainya 1, dan Tidak nilainya 0 disajikan pada tabel 4.12 dan 13

Tabel 4.12 Hasil Observasi Pengelolaan Pembelajaran oleh Pendidik Siklus I

Aspek Pengamatan	Pertemuan											
	1		2		3		4		5			6
Kegiatan belajar mengajar dengan strategi <i>Open Ended Learning</i>	Skor		Skor		Skor		Skor		Skor		TES SIK LUS I	
	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT		
	16	2	15	3	15	3	14	4	16	2		
Persentase (%)	88,89	11,11	83,33	16,67	83,33	16,67	77,78	22,22	88,89	11,11		

Keterangan: T(Terlaksana), TT(Tidak Terlaksana)

Sumber: Data Primer Terolah, 2017

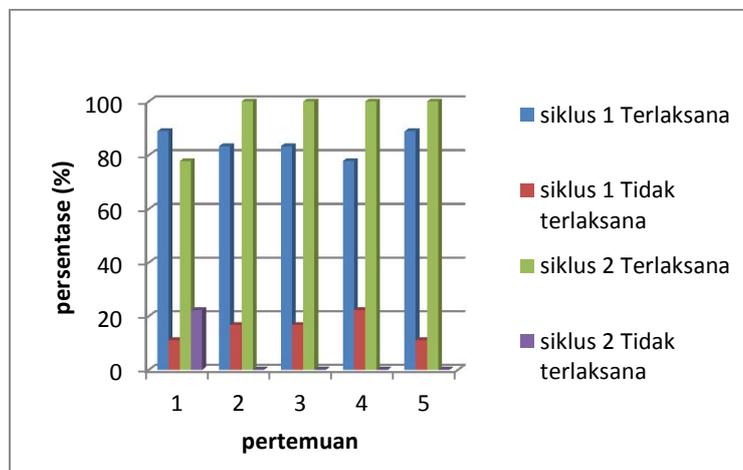
Tabel 4.13 Hasil Observasi Pengelolaan Pembelajaran oleh Guru Siklus II

Aspek Pengamatan	Pertemuan											
	1		2		3		4		5			6
Kegiatan belajar mengajar dengan strategi <i>Open Ended Learning</i>	Skor		Skor		Skor		Skor		Skor		SIK LU S II	
	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT	T	TT		
	14	4	18	0	18	0	18	0	18	0		
Persentase (%)	77,78	22,22	100	0	100	0	100	0	100	0		

Keterangan: T(Terlaksana), TT(Tidak Terlaksana)

Sumber: Data Primer Terolah, 2017

Berikut akan diperlihatkan grafik perbandingan persentase kegiatan yang terlaksana dan tidak terlaksana pada siklus I dan siklus II



Gambar 4.8 Hasil Observasi Pengelolaan Pembelajaran Siklus I dan Siklus II

Dari Gambar 4.8 dapat dilihat perbandingan persentase kegiatan yang terlaksana dan tidak terlaksana pada siklus I dan siklus II. Itu berarti bahwa terjadi perbaikan pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik atau peneliti.

B. Pembahasan

Proses pembelajaran diperlukan suatu strategi pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan adalah *open ended learning*. Pembelajaran dengan atrategi *open ended learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang telah diterapkan oleh peneliti di SMA Negeri 2 Takalar.

Pada penelitian ini diterapkan pembelajaran dengan strategi *Open Ended Learning* untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik selama dua siklus yang terdiri dari lima pertemuan untuk pelaksanaan

tindakan pada siklus I. Sementara untuk siklus II dilaksanakan tindakan juga sebanyak lima kali. Jadi, jumlah pertemuan untuk dua siklus adalah 12 pertemuan beserta dengan pemberian tes siklus. Selama pelaksanaan tindakan terdapat beberapa aspek yang dinilai, dari tes hasil belajar peserta didik, keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan strategi *Open Ended Learning*, aktivitas belajar peserta didik yang dinilai setiap pertemuan, perolehan skor oleh peserta didik dengan tugas di rumah dan mengisi LKPD setiap pertemuan.

Pada tes hasil belajar fisika, nilai peserta didik di siklus I ke siklus II mengalami peningkatan yang dapat dilihat dari nilai rata-rata dan persentase ketuntasan peserta didik yang mencapai KBM. Dari siklus I ke siklus II nilai rata-rata tes hasil belajar mengalami peningkatan sebesar 14,81. Dan persentase nilai peserta didik yang mencapai KBM yaitu nilai 75 juga meningkat dari siklus I ke II dua sebesar 56,25 %, dengan jumlah 8 orang yang mencapai KBM di siklus I dan untuk siklus II sebanyak 26 orang. Pada **Lampiran D** Halaman 143, dapat dilihat bahwa ada seorang peserta didik yang nilainya sangat rendah yaitu 48 di siklus I, dikarenakan peserta didik ini tidak fokus mengikuti proses pembelajaran dan malu bertanya ketika kurang mengerti,. Setelah melihat nilai yang diperoleh peserta didik tersebut, peneliti melakukan refleksi untuk perbaikan ke siklus II, peneliti melakukan wawancara dengan peserta didik yang mendapatkan nilai 48 ini dan ternyata berdasarkan penuturan peserta didik, diperoleh kesimpulan bahwa pada saat proses pembelajaran yang selama 5 pertemuan peserta didik ini hanya

mengiyakan ketika ditanya sudah mengerti atau belum karena malu dengan teman-temannya. Saat jam pelajaran berlangsung agak sedikit mengantuk karena mata pelajaran fisika berlangsung pukul 12:30-02:00 sehingga peneliti memberikan tugas kepada peserta didik tersebut setiap pertemuan agar peserta didik tersebut ikut aktif dengan teman-temannya supaya tidak mengantuk. Peneliti juga meminta setiap kelompok bertukar tempat duduk dengan kelompok lain dengan memilih tempat yang bisa membuat mereka nyaman dan fokus belajar. Sehingga dengan usaha yang dilakukan oleh peneliti dan peserta didik untuk perbaikan ke siklus dua ternyata peserta didik ini nilainya meningkat tetapi masih tidak tuntas, mungkin jika di teruskan lagi oleh pendidik mata pelajaran tersebut nilainya akan meningkat secara bertahap. Pada lembar observasi keterlaksanaan strategi *Open Ended Learning* dan aktivitas belajar peserta didik dalam mengajar dinilai oleh 2 observer yaitu guru pembimbing. Berdasarkan lembar observasi yang dinilai setiap pertemuan dapat disimpulkan bahwa tahap-tahap strategi *Open Ended Learning* semuanya sudah tercapai, namun ada beberapa kekurangan pada pertemuan di siklus I dan siklus 2 di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Pada pertemuan di siklus I peneliti kadang lupa memberi tanggapan, peserta didik tidak menyampaikan hasil kerjanya, tidak mengadakan pemaparan kesimpulan, pendidik jg lupa menyampaikan materi yang akan dipelajari selanjutnya.
2. Pada pertemuan di siklus II tidak adanya alat yang digunakan untuk praktikum.

Berdasarkan kekurangan-kekurangan pada pelaksanaan strategi *Open Ended Learning* pada pertemuan siklus I yang dilakukan peneliti dijadikan sebagai bahan perbaikan dalam mengajar untuk pertemuan selanjutnya, sehingga pada pertemuan siklus II, kekurangan-kekurangan yang terjadi pada pertemuan sebelumnya sudah bisa diatasi dan tidak dilakukan lagi walaupun masih ada 1 pertemuan dikarenakan kekurangan alat akan tetapi pertemuan selanjutnya sampai selesai sudah terlaksana dengan baik, sehingga pencapaian pelaksanaan strategi *Open Ended Learning* dapat disimpulkan telah dilakukan secara optimal dan sesuai dengan tahap-tahap yang ada dalam RPP.

Pada lembar observasi aktivitas peserta didik yang dinilai oleh observer dapat disimpulkan bahwa pada pertemuan 1, masih ada beberapa peserta didik yang melakukan kegiatan lain, dan masih malu-malu berbicara didepan kelas. Namun, pada pertemuan berikutnya, peserta didik mulai akrab dengan peneliti, sehingga sebagian peserta didik mulai aktif pada proses pembelajaran dan mulai berani berbicara didepan teman-temannya dan peneliti. Dengan pertemuan yang semakin sering terhadap peserta didik dan strategi *Open Ended Learning* yang sudah terbiasa diterapkan ke peserta didik menyebabkan jumlah peserta didik yang aktif baik pada saat mengumpulkan materi, mengisi LKPD, memaparkan hasil dari siklus satu ke siklus dua yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.4. Aktivitas belajar peserta didik juga mempengaruhi hasil belajar yang mereka peroleh. Ada beberapa peserta didik apabila aktivitas belajarnya tinggi maka nilai hasil belajar yang mereka

peroleh juga tinggi, walaupun ada beberapa peserta didik yang aktivitas belajarnya tinggi tapi hasil belajarnya masih dibawah rata-rata begitupun sebaliknya.

Aspek aktivitas belajar peserta didik paling dominan jika dilihat dari siklus I sampai siklus II diurut dari aspek yang banyaknya peserta didik aktif sampai kurang aktif adalah 1) kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran, 2) penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik, 4) Aktivitas peserta didik dalam diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan), 3) Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon), 5) Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal, 6) partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat dikatakan bahwa penerapan strategi *Open Ended Learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dari segi tes hasil belajar dan aktivitas peserta didik hal ini dibuktikan dengan mencapai indikator keberhasilan 1) Aktivitas belajar peserta didik untuk setiap pertemuan dari siklus I mencapai skor 48.96, 49.31%, 52.08%, 45.31%, dan 52.43% dengan rata-rata 49.62% sedangkan untuk siklus II mencapai skor 40.97%, 66.67%, 68.12%, 64.97%, dan 67.36% dengan rata-rata 61.61%, 2) hasil belajar peserta didik secara individual rata-rata mencapai 78.69 sedangkan secara klasikal mencapai 81.25 %. 3) Adanya peningkatan dari siklus I ke siklus II setelah menerapkan strategi *open ended learning*.

Berikut beberapa hasil penelitian yang relevan dengan temuan peneliti:

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sutarno, mengenai penerapan pembelajaran berbasis masalah *open-ended* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar fisika dasar 1 mahasiswa jurusan pendidikan fisika fpmipa ikip negeri singaraja, memperoleh skor rata-rata pada siklus 1 sebesar $X_r = 70,23$, dan pada siklus 2 diperoleh skor rata-rata sebesar $X_r = 80,51$. Jadi dapat disimpulkan bahwa Penerapan pembelajaran berbasis masalah "*open-ended*" dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Fisika Dasar I.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nofiza, dkk yaitu penerapan model pembelajaran *open ended* untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa di ma ulumul qur'an banda aceh , yaitu hasil penelitian menunjukkan (1) adanya peningkatan aktivitas pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran, (2) ketuntasan individual secara keseluruhan meningkat dari siklus 1 sampai siklus berikutnya, serta persentase ketuntasan klasikal secara keseluruhan juga meningkat yaitu 34%, dan 90%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Open Ended* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pencapaian indikator keberhasilan pada siklus II, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi *open ended learning* pada mata pelajaran fisika yang dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik adalah meminta setiap kelompok bertukar tempat duduk dengan kelompok lain dengan memilih tempat yang bisa membuat mereka nyaman dan fokus belajar. Membagikan materi ajar dengan penyajian masalah terbuka, peserta didik menjawabnya. Kemudian membagikan LKPD pada setiap kelompok dengan membimbing peserta didik. Peserta didik menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan praktikum dan pendidik memantau perkembangan kegiatan mereka. Hasil dari kerja pada setiap kelompok dipresentasikan diskusi kelas dipandu pendidik selanjutnya meminta peserta didik untuk menyimpulkan. Di akhir pembelajaran diberikan evaluasi dan pesan-pesan moral terkait dengan materi.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka hal yang dapat dijadikan saran oleh peneliti sehubungan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian adalah

1. Diharapkan kepada pendidik untuk dapat menerapkan strategi *Open Ended Learning* pada materi yang sesuai dan harus memperhatikan sarana dan

prasarana dalam mengajar karena dengan sarana dan prasarana yang memadai maka proses pembelajaran akan lebih efektif.

2. Untuk pendidik nantinya agar peserta didik aktif dalam pembelajaran, perhatikan setiap aspek yang kurang pada aktivitas belajar peserta didik.
3. Untuk peneliti lain dan pembaca pada umumnya, semoga karya ini bisa menambah pengetahuan anda atau menjadikan motivasi bahkan inspirasi dalam penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Nur. 2011. *mengenai Peningkatan Aktivitas dan Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Open-Ended Problem disertai Demonstrasi pada Siswa Kelas X-A MAN 2 Jember*. Jember: Universitas Jember
- Arikunto, Suharmi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dyer, Mary. & Moynihan, Christine. 2000. *Open-ended Question in Elementary Mathematics Instruction & Assessment*. Eye on Education. (Issue Vol.).
- Fatimah. 2017. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sma Negeri 2 Bireuen Pada Materi Kalor Melalui Penerapan Model Pembelajaran Open - Ended Problem (Masalah Terbuka)*. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, *V(2)*, 85–90. Retrieved From Fkip.Umuslim.Ac.Id/Index.Php/Jupa/Article/Download/297/188
- Gunawan, I. 2014. *Taksonomi Bloom - Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen*. *Jurnal Premiere Educandum*, *2(1)*, 98–117. Retrieved From [Http://E-Journal.Unipma.Ac.Id/Index.Php/PE/Article/View/50/47](http://E-Journal.Unipma.Ac.Id/Index.Php/PE/Article/View/50/47)
- Hanafiah, Nanang dan Cucu Suhana. 2010. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Hopkins, David. 2011. *Panduan Guru Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Huda, Miftahul. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Malang: Pustaka Pelajar.
- Kemendikbud. 2016. *Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Lile, Ramona., & Bran, Camelia. 2014. *The Assessment Of Learning Outcomes*. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, *163*, 125–131. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.297>
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mardapi Djemari. 2012. *Pengukuran Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.

- Nofiza. 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Open Ended Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Di Ma Ulumul Qur'an Banda Aceh Tahun Ajaran 2016/2017*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(1), 36–41. Retrieved From <https://www.neliti.com/id/journals/jurnal-ilmiah-mahasiswa-pendidikan-fisika-unsyiah>
- Purwanto. 2008. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Riduwan. 2010. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Sardiman, A.M. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Shimada, Shigeru. 1997. *The Significance of an Open Ended Approach*. In Shimada, S. dan Becker, J.P. (Ed). *The Open Ended Approach. A New Proposal for Teaching Mathematics*. VA NCTM. Resto.
- Sudjana, Nana. 2016. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sutarno. 2006. *Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah "Open-Ended" Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Fisika Dasar 1 Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Fpmipa Ikip Negeri Singaraja, Tahun 2005/2006*. Singaraja: IKIP Universitas Singaraja. Retrieved From <http://pasca.undiksha.ac.id/>
- Tiro, Muhammad Arif. 2008. *Dasar-Dasar Statistik*. Makassar: Andira Publisher Makassar.
- Ulfa, Noviana Mariatul. 2012. *Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa*. Jember: Universitas Jember
- Yusuf, Usman. 2014. *Penerapan Pembelajaran Open Ended Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Negeri 9 Makassar*. Makassar: FKIP Unismuh Makassar.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN A

A.1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)

A.2. Materi Ajar

A.3. Lembar Kerja Peserta Didik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Gelombang Berjalan
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 1

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.
- 4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

C. Indikator

- 3.9.1 Menyimpulkan pengertian gelombang berjalan.
- 3.9.2 Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang berjalan.
- 4.9.1 Melakukan percobaan sederhana tentang gelombang berjalan pada tali.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyimpulkan pengertian gelombang berjalan.
2. Peserta didik dapat mengetahui besaran-besaran fisis gelombang berjalan
3. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai gelombang berjalan.
4. Peserta didik dapat mengetahui konsep gelombang berjalan pada tali.
5. Peserta didik dapat melakukan percobaan sederhana tentang gelombang berjalan pada tali.

E. Materi Pembelajaran

Gelombang Bejalan

F. Strategi Pembelajaran*-Open Ended Learning***G. Kegiatan Pembelajaran**

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok. 2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 3. Pendidik membagikan materi ajar tentang gelombang berjalan kepada peserta didik. 4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang gelombang berjalan 5. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pendidik membagikan LKPD 1 kepada peserta didik. 8. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 9. Pendidik mencatat aktivitas masing- 	

	masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	<p>10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>12. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	20 menit

H. Penilaian,

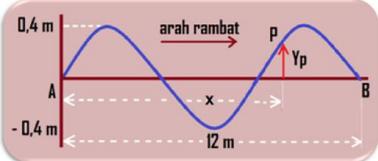
1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

I. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Tali
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Jawaban	Skor	Skor max
1.	<p>Toni menggetarkan tali sehingga memperoleh amplitudo sebesar 0,4 dengan jarak 12 cm seperti gambar berikut</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, buatlah kesimpulan mengenai gelombang berjalan!</p>	<p>Gelombang berjalan adalah gelombang mekanik dimana setiap titik yang dilalui oleh gelombang bergetar dengan amplitudo yang sama.</p>	3	3
		<p>Gelombang berjalan adalah gelombang mekanik dimana setiap titik yang dilalui oleh gelombang bergetar</p>	2	
		<p>Gelombang berjalan adalah gelombang mekanik</p>	1	
2.	<p>Suatu gelombang permukaan air menunjukkan 10 gelombang dalam waktu 5 detik menempuh jarak 20 meter. Hitunglah periode, frekuensi, panjang gelombang dan cepat rambat gelombang tersebut</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$n = 10$ $t = 5$ detik $s = 20$ m</p>	1	6
		<p>Ditanyakan :</p> <p>a) periode = $T = ..?$ b) frekuensi = $f = ...?$</p>	1	
		<p>Penyelesaian :</p> <p>a) $T = t/n$ $T = 5 \text{ detik} / 10$ $T = 0,5 \text{ detik}$</p>	2	
		<p>b) $f = n/t$ $f = 10 / 5 \text{ detik}$ $f = 2 / \text{detik}$ $f = 2 \text{ Hz}$ atau $f = 1/T$ $f = 1 / 0,5 \text{ detik} (x 10/10)$ $f = 10 / 5 \text{ detik}$ $f = 2 \text{ Hz}$</p>	2	
3.	<p>Sebuah gelombang berjalan punya persamaan $y = 0,02 \sin \pi (4t - x)$, x dan y dalam cm dan t dalam sekon. Besar simpangan di titik yang berjarak 5 cm dari titik asal pada saat titik asal telah bergetar selama 1 sekon adalah?</p>	<p>Diketahui</p> <p>$y = 0,02 \sin \pi (4t - x)$ $x = 5 \text{ cm}$ $t = 1 \text{ s}$ Ditanya besar simpangan y'</p>	1	3
		<p>Penyelesaian</p> <p>$y = 0,02 \sin \pi (4t - x)$ $y = 0,02 \sin \pi (4(1) - 5)$</p>	2	

		$y = 0,02 \sin -\pi = 0$		
4.	Sebuah gelombang transversal merambat menurut persamaan $y = 0,5 \sin (8\pi t - 2\pi x)$ m. Tentukanlah: a) arah gelombang ? b) Amplitudo gelombang c) simpangan pada $x = 0,5$ m ketika $t = 1$ s d) frekuensi dan periode gelombang ? e) Panjang gelombang f) Cepat rambat gelombang	Diketahui: $y = 0,5 \sin (8\pi t - 2\pi x)$ m $A = 0,5$ m, $\omega = 8\pi$ rad/s $k = 2\pi$ rad/m.	1	12
		Ditanyakan: arah, A, y, f, T, λ , dan v...???	1	
		Penyelesaian a) karena persamaan bertanda negatif maka gelombang bergerak ke arah kanan (sumbu x +)	1	
		b) $A = 0,5$ m	1	
		c) $x = 0,5$ m dan $t = 1$ $y = 0,5 \sin (8\pi (1) - 2\pi(0,5))$ $y = 0,5 \sin 7\pi$ $y = 0,5 (0)$ $y = 0$	2	
		d) $\omega = 8\pi$ $2\pi f = 8\pi$ $f = 4$ Hz • $T = 1/f = 1/4 = 0,25$ s	2	
		e) $k = 2\pi$ $2\pi/\lambda = 2\pi$ $\lambda = 1$ m	2	
		f) $v = \lambda \cdot f$ $v = 1 \cdot 4 = 4$ m/s	2	
5.	Suatu gelombang berjalan menurut persamaan $y = A \sin \omega t$ dengan bilangan gelombang k pada jarak tempuh x ke arah kanan. Tuliskan persamaan yang berkaitan pernyataan tersebut di atas!	Diketahui $y = 0,02 \sin \pi (4t - x)$ $x = 5$ cm $t = 1$ s Ditanya besar simpangan y'	1	3
		Penyelesaian $y = 0,02 \sin \pi (4t - x)$ $y = 0,02 \sin \pi (4(1) - 5)$ $y = 0,02 \sin -\pi = 0$	2	
Jumlah Skor				27

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

c) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, Agustus 2017

Mahasiswa



Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19770605 200502 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 2

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.
- 4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

C. Indikator

- 3.9.1 Menyimpulkan pengertian gelombang stasioner.
- 3.9.2 Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang stasioner.

D. Tujuan pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyimpulkan pengertian gelombang stasioner
2. Peserta didik dapat menggambarkan gelombang stasioner
3. Peserta didik dapat menemukan besaran-besaran yang ada pada gelombang stasioner
4. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai gelombang stasioner
5. Peserta didik dapat menganalisis besaran-besaran fisis gelombang stasioner pada tali ujung tetap.

E. Materi Pembelajaran

Gelombang Stasioner pada ujung tetap

F. Strategi Pembelajaran

-Open Ended Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Peserta didik duduk dengan teman kelompoknya. 3. Pendidik membagikan materi ajar tentang gelombang stasioner dan gelombang stasioner pada ujung tetap kepada peserta didik. 4. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang gelombang stasioner dan gelombang stasioner pada ujung tetap. 5. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 6. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pendidik membagikan LKPD 2 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 8. Peserta didik mengerjakan LKPD 	

	tersebut. 9. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahannya	10. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 11. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 12. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 enit

H. Penilaian,

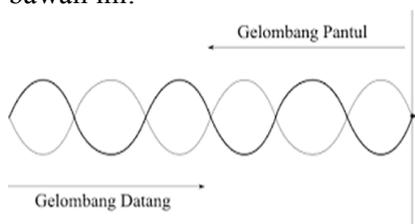
1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

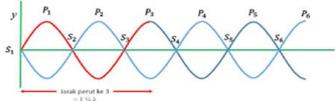
I. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Tali
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor max
1.	<p>Gelombang tali yang diikat di salah satu ujungnya, kemudian ujung yang lain kita ayunkan naik turun. Pada saat di ayunkan gelombang tali tersebut mengalami pemantulan seperti gambar di bawah ini:</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, buatlah kesimpulan tentang gelombang stasioner!</p>	<p>Gelombang stasioner merupakan perpaduan dua gelombang yang mempunyai frekuensi, cepat rambat, dan amplitudo yang sama besar namun merambat dalam arah yang berlawanan. Singkatnya, gelombang stasioner merupakan perpaduan atau super posisi dari dua gelombang yang identik namun berlawanan arah</p>	4	4
		<p>Gelombang stasioner merupakan perpaduan dua gelombang yang mempunyai frekuensi, cepat rambat, dan amplitudo yang sama besar.</p>	3	
		<p>Gelombang stasioner merupakan perpaduan dua gelombang yang merambat dalam arah yang berlawanan</p>	2	
		<p>Gelombang stasioner merupakan perpaduan dari dua gelombang</p>	1	
2.	<p>Akibat adanya pemantulan, terbentuk gelombang stasioner dengan persamaan: $y = 0,5 \sin (0,4 \pi x) \cos \pi(10t - 4)$ meter dari persamaan tersebut, tentukan kelajuan gelombang pantulnya?</p>	<p>Diketahui persamaan umum $y = 2A \sin kx \cos \omega t$ sehingga nilai $k = 0,4 \pi$ nilai $\omega = 10 \pi$ Ditanyakan $v \dots \dots ?$</p>	1	3
		<p>$v = \omega/k = 10 \pi / (0,4 \pi) = 25 \text{ m/s}$</p>	2	
3.	<p>Suatu gelombang stasioner memiliki persamaan $y = 40 \cos 2\pi x \sin 100\pi t$. x dan y dalam cm dan t dalam sekon. Pernyataan berikut berkaitan dengan gelombang stasioner tersebut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Amplitudo gelombang sumber adalah 40 cm. 2) Frekuensi gelombang sumber 50 Hz. 3) Panjang gelombang sumber adalah 50 cm. 	<p>Diketahui dari persamaan $y = 40 \cos 2\pi x \sin 100\pi t$ dapat diketahui $2A = 40 \text{ cm}$ $k = 2\pi$ [$k = 2\pi/\lambda$] $\omega = 100\pi$ [$\omega = 2\pi f$]</p>	1	9
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplitudo gelombang sumber $A = 40/2 = 20 \text{ cm}$ (pernyataan 1 salah) 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frekuensi $f = \omega/2\pi = 100\pi/2\pi = 50 \text{ Hz}$ (pernyataan 2 benar) 	2	

	4) Cepat rambat gelombang sumber adalah 50 cm/s. Tunjukkan dari beberapa pernyataan di atas yang benar?	<ul style="list-style-type: none"> Panjang gelombang $\lambda = 2\pi/k = 2\pi/2\pi = 1$ cm (pernyataan 3 salah) Cepat rambat gelombang $v = \omega/k = 100\pi/2\pi = 50$ cm/s (pernyataan 4 benar) 	2	
			2	
4.	Pada tali yang panjangnya 2 m dan ujungnya terikat pada tiang ditimbulkan gelombang stasioner. Jika terbentuk 5 gelombang penuh, maka letak perut yang ke tiga dihitung dari ujung terikat adalah	<p>Perhatikan gambar gelombang stasioner ujung terikat berikut ini</p>  <p>Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa letak perut ke 3 sama dengan $1\frac{1}{4} \lambda$. sehingga langkah pertama harus mencari λ</p>	1	5
		$\lambda =$ panjang 1 gelombang, jika panjang keseluruhan 2 m menghasilkan 5 gelombang, maka satu gelombang $= \lambda = 2/5 = 0,4$ m	2	
		sehingga letak perut ke tiga dari ujung terikat $= 1\frac{1}{4} \lambda = 5/4 \times 0,4 = 0,5$ m.s	2	
5.	Seutas tali panjangnya 3 m. salah satu ujungnya diikat dan ujung lain digetarkan terus menerus sehingga membentuk gelombang stasioner. Pada tali terbentuk 3 gelombang penuh. Apabila diukur dari ujung terikat, tentukan jarak perut ketiga?	<p>Diketahui: $l = 3$ m $n = 3$ $\lambda = 3$ Ditanya: $p_3 = \dots??$</p> <p>Jawab: $P_3 = (2n-1)1/4 \lambda = (2.3-1)1/4. 3$ m $= 15/4$ m</p>	1	3
			2	
Jumlah Skor				24

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, Agustus 2017

Mahasiswa



Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19770605 200502 1 004

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Gelombang Stasioner pada Ujung Bebas
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 3

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.
- 4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

C. Indikator

- 3.9.3 Menyimpulkan pengertian gelombang stasioner.
- 3.9.4 Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang stasioner pada tali ujung bebas.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyimpulkan pengertian gelombang stasioner
2. Peserta didik dapat menggambarkan gelombang stasioner ujung bebas
3. Peserta didik dapat menemukan besaran-besaran yang ada pada gelombang stasioner
4. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai gelombang stasioner
5. Peserta didik dapat menganalisis besaran-besaran fisis gelombang stasioner pada tali ujung bebas.

6. Materi Pembelajaran

Gelombang Stasioner pada ujung bebas

7. Strategi Pembelajaran

-Open Ended Learning

8. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang gelombang stasioner dan gelombang stasioner pada ujung bebas kepada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang gelombang stasioner dan gelombang stasioner pada ujung bebas. 4. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. . 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 6. Pendidik membagikan LKPD 3 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 7. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 8. Pendidik mencatat aktivitas masing- 	

	masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	<p>9. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>11. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	20 menit

9. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

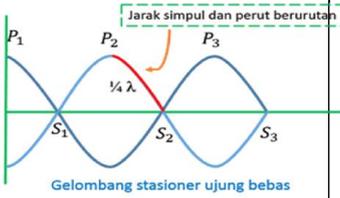
10. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

3. Media/alat : Tali
4. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor max
1.	Sebuah tali panjangnya 200cm di rentangkan horizontal. Salah satu ujungnya di getarkan dengan frekuensi 2Hz dan amplitude 10 cm, serta ujung lainnya bergerak bebas. Apabila pada tali tersebut terbentuk 8 gelombang berdiri. Tentukanlah: 1. panjang gelombang dan cepat rambat gelombang 2. persamaan gelombang berdiri	Di ketahui : $\ell = 200 \text{ cm}$ $f = 2 \text{ Hz}$ $A = 10 \text{ cm}$ $n = 8$ di tanyakan 1. λ dan v 2. y	1	5
		Jawab 1. $\lambda = \ell/n = 200\text{m}/8 = 25 \text{ m}$ $v = \lambda f = 25 \cdot 2 = 50 \text{ m/s}$	2	
		2. $y = 2a \cos kx \sin \omega t$ $= 2 \cdot 10 \cos (8\pi x) \sin (4\pi t)$	2	
2.	Suatu gelombang stasioner mempunyai persamaan $y = 0,5 \cos (5\pi x) \sin (10\pi t)$ dengan ujung bebas. Jika y dan x dalam meter dan t dalam sekon, tentukan: a. Amplitudo gelombang b. Cepat rambat gelombang	Diketahui satuan panjang dianggap meter $y = 0,5 \cos (5\pi x) \sin (10\pi t)$ $y = 2A \cos kx \sin \omega t$ $k = 5\pi \text{ m}^{-1}$ $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$ ditanyakan A dan v ...?	1	5
		a. $2A = 0,5 \rightarrow A = 0,25 \text{ m}$ o amplitudo gelombang datang $A = 0,25 \text{ m}$ • amplitudo gelombang stasioner $A_s = 0,5 \cos (5\pi x)$ o amplitudo maksimum gelombang stasioner $= 2A = 0,5 \text{ m}$	2	
		b. $v = \omega/k = 10\pi / 5\pi = 2 \text{ m/s}$	2	

<p>3.</p>	<p>Suatu gelombang stasioner mempunyai persamaan : $y = 0,2 \cos 5\pi x \sin 10\pi t$ (y dan x dalam meter dan t dalam waktu). Hitung Jarak antara perut dan simpul yang berturutan pada gelombang tersebut!</p>	<p>Perhatikan pertanyaannya : jarak antara perut dan simpul yang berurutan.</p>  <p style="text-align: center;">Gelombang stasioner ujung bebas</p>	<p>1</p>	<p>5</p>
		<p>Dari gambar gelombang, jarak antara perut dan simpul yang berurutan adalah sama dengan seperempat gelombang ($\frac{1}{4} \lambda$) sehingga kita harus mencari besar panjang gelombang (λ).</p> $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ $\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{5\pi} = 0,4 \text{ m.}$	<p>2</p>	
		<p>sehingga jarak antara perut dan simpul yang berurutan = $\frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} \times 0,4 = 0,1 \text{ m}$</p>	<p>2</p>	
<p>4.</p>	<p>Salah satu ujung dari seutas tali yang panjangnya 115 cm digetarkan harmonik naik-turun, sedang ujung lainnya bebas bergerak.</p> <p>a. Berapa panjang gelombang yang merambat pada tali jika perut ke-3 berjarak 15 cm dari titik asal getaran?</p> <p>b. Di mana letak simpul ke-2 diukur dari titik asal getaran?</p>	<p>Diketahui: $L=115 \text{ cm}$ Ditanyakan: $\lambda \dots?$ $X_2 \dots?$</p>	<p>1</p>	<p>5</p>
	<p>a. Berapa panjang gelombang yang merambat pada tali jika perut ke-3 berjarak 15 cm dari titik asal getaran?</p>	<p>a. $x_3 = 15 \text{ cm}$; ke-3 $n + 1 = 3, n = 2$ $x_{n+1} = 2n(\lambda/4)$ $\rightarrow x_3 = 4(\lambda/4) 15 = 1$ $\lambda, \text{ jadi } \lambda = 15/1 = 15 \text{ cm}$</p>	<p>2</p>	
	<p>b. Di mana letak simpul ke-2 diukur dari titik asal getaran?</p>	<p>b. Letak Simpul kedua ke-2 $\rightarrow n + 1 = 2, n = 1$ $x_{n+1} = (2n+1) (\lambda/4)$ $x_2 = 3(\lambda/4) = 3(15/4)$ $= 11,25 \text{ cm}$</p>	<p>2</p>	

		Letak simpul ke-2 dari titik asal getar = $L - x_2 = 115 - 11,25 = 103,75 \text{ cm}$		
5.	Gambarkanlah gelombang stasioner pada ujung bebas lengkap dengan keterangannya!			3
Jumlah Skor				23

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

c. Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, September 2017
Mahasiswa

Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,

Dra. St Rosmala
NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran

Hamzah, S.Pd., M.Pd
NIP. 19770605 200502 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Gelombang Cahaya dan Spektrum Cahaya
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 4

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

C. Indikator

- 1.10.1 Mengaitkan cahaya dalam kehidupan sehari-hari
- 1.10.2 Memecahkan berbagai pertanyaan mengenai pembiasan cahaya.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengaitkan contoh cahaya dalam kehidupan sehari-hari
2. Peserta didik dapat menemukan contoh pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai pembiasan cahaya
4. Peserta didik dapat menggambarkan proses pembiasan cahaya.

E. Materi Pembelajaran

Gelombang dan Spektrum Cahaya

E. Strategi Pembelajaran

-Open Ended Learning

F. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang gelombang cahaya dan spektrum cahaya kepada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang gelombang cahaya dan spektrum cahaya 4. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik membagikan LKPD 8 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 2. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 3. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok. 	
Bimbingan dan pengarahan	<ol style="list-style-type: none"> 4. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 5. Pendidik mengarahkan masing-masing 	

	kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 6. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

G. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian: terlampir

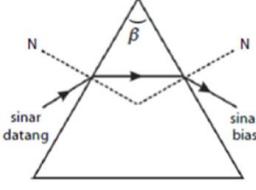
H. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : sumber cahaya
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Sebutkan warna cahaya tampak berdasarkan urutan frekuensi dari besar ke kecil	1. Cahaya ungu 2. Cahaya nila 3. Cahaya biru 4. Cahaya hijau 5. Cahaya kuning 6. Cahaya jingga 7. Cahaya merah	8	8
		Jika menyebutkan sampai 7 tapi tidak berdasarkan urutan frekuensi	5	
		Jika tidak menyebutkan semua	3	

2.	Gambarlah proses terjadinya pembiasan cahaya yang terjadi pada prisma!	 <p>Gambar Jalannya sinar pada prisma</p>	4	4
		Gambar benar dan keterangan belum lengkap	3	
		Gambar tanpa keterangan	2	
3.	Sebuah sinar jatuh pada sisi AB dari sebuah prisma segitiga ABC, masuk ke dalam prisma, dan kemudian membentuk sisi AC. Jika segitiga ABC sama sisi dan indeks bias bahan prisma adalah $\sqrt{2}$ dan sudut pembiasnya 60° , tentukan sudut deviasi minimum prisma!	Dik : $\beta = 60^\circ$ $n_2 = \sqrt{2}$ $n_1 = 1$	2	7
		Dit : $\delta m \dots \dots \dots ?????$	1	
		$\sin \frac{1}{2} (\delta m + \beta) = n_2 / n_1 \sin \beta / 2$ $\sin \frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = \sqrt{2} / 1 \sin 60^\circ / 2$ $\sin \frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = \sqrt{2} \sin 30^\circ$ $\sin \frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = 45$ $(\delta m + 60^\circ) = 45 \cdot 2$ $(\delta m + 60^\circ) = 90^\circ$ $\Delta m = 90^\circ - 60^\circ$ $\Delta m = 30^\circ$	4	
4.	Mata adalah satu panca indra manusia yang berfungsi untuk melihat. Tapi bagaimanakah suatu benda bisa terlihat oleh manusia?	Misal saja ketika di tempat gelap bisaanya kita menggunakan lampu senter untuk menyoroti benda-benda di sekitar, sehingga kita bisa melihat di kegelapan. Kita tidak meyorotkan lampu senter ke mata kita supaya bisa melihat. Ya, karena memang benda-benda lah yang memantulkan cahaya ke mata kita sehingga kita bisa melihat.	3	3
		Kita bisa melihat suatu benda karena benda tersebut dikenai cahaya kemudian dipantulkan ke mata.	2	
5.	Pada saat musim hujan kita sering melihat kilat dan	Karena kecepatan antara gelombang bunyi dan	3	3

	mendengar suara petir. Mengapa kita lebih dulu melihat kilat dibandingkan mendengar suara petir padahal kilat dan petir terjadi secara bersamaan?	gelombang cahaya berbeda, gelombang bunyi lebih cepat yaitu 3×10^8 m/s. itulah sebabnya kita lebih dulu melihat cahaya kilat dibandingkan mendengar suara petir.		
		Karena kecepatan antara gelombang bunyi dan gelombang cahaya berbeda	2	
Jumlah Skor				27

$$\text{Nilai: } \frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

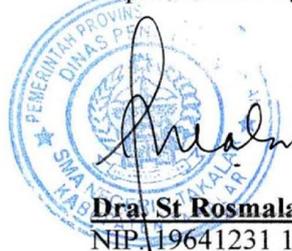
1 = C (cukup)

Takalar, September 2017
Mahasiswa

Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala
NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd
NIP. 19770605 200502 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Interferensi cahaya
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 5

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

C. Indikator

- 3.10.1 Menyimpulkan pengertian Interferensi cahaya
- 3.10.2 Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran interferensi cahaya.
- 4.10.1 Menyajikan hasil pengamatan dan menyelidiki interferensi cahaya pada celah ganda Young serta Melukiskan pola interferensi cahaya dengan lengkap dan benar.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menyimpulkan pengertian interferensi cahaya
2. Peserta didik dapat menemukan contoh interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Peserta didik dapat mengetahui besaran-besaran mengenai interferensi cahaya
4. Peserta didik dapat memecahkan persoalan tentang interferensi cahaya
5. Peserta didik dapat mengetahui fenomena-fenomena Interferensi cahaya

E. Materi Pembelajaran

Interferensi Cahaya

F. Strategi Pembelajaran*-Open Ended Learning***G. Kegiatan Pembelajaran**

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang interferensi cahaya kepada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang interferensi cahaya. 4. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 6. Pendidik membagikan LKPD 9 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 7. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 	

	8. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	9. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 11. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

H. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

I. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : pena
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan		Skor
1.	Sebutkan dan jelaskan salah satu contoh interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari !	Warna warni pada busa sabun. Warna-warni terbentuk karena adanya interferensi gelombang cahaya yang memasuki lapisan tipis sabun. Karena cahaya putih	3	3

		seperti sinar matahari memiliki banyak panjang gelombang maka sinar yang masuk ke dalam lapisan sabun dan yang dipantulkan oleh lapisan sabun itu juga akan mengalami pembiasan dan pemantulan yang tidak sama karena masing-masing panjang gelombang memiliki indeks bias sendiri-sendiri. Lintasan yang dilalui masing-masing gelombang tidak sama. Sinar putih ini mengalami dispersi atau penguraian warna dan terbentuklah cahaya berwarna-warni		
		Contoh interferensinya benar tapi penjelasannya salah	2	
		Hanya menyebutkan contoh	1	
2.	Jelaskan pengertian interferensi cahaya!	Interferensi adalah penjumlahan superposisi dari dua gelombang cahaya atau lebih yang menimbulkan pola gelombang yang baru.	3	3
		Interferensi adalah penjumlahan superposisi dari dua gelombang cahaya atau lebih	2	
		Interferensi adalah penjumlahan superposisi dari dua gelombang	1	
3.	Lapisan minyak berada di atas air dapat memantulkan warna merah. Hal ini dapat membuktikan bahwa warna biru mengalami interferensi dan hilang dari spektrum. Jika indeks bias minyak 1,5 dan panjang gelombang sinar	Diketahui : $n = 1,5$ $\lambda = 4500 \text{ \AA} = 4,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ Ditanya : d	2	5
		Jawab : Warna biru hilang berarti terjadi interferensi minimum dan tebal minimum terjadi untuk $m = 1$ sehingga diperoleh : $2nd = m \lambda$ $2 \cdot 1,5 \cdot d = 1 \cdot 4,5 \cdot 10^{-7}$	3	

	biru sebesar 4500 \AA , maka tentukan tebal minimum minyak tersebut!	$d = 1,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$		
4.	Dua buah celah dengan jarak $0,2 \text{ mm}$ disinari tegak lurus. Sebuah layar diletakkan 1 meter di belakang celah. Garis terang orde ke-3 pada layar terletak $7,5 \text{ mm}$ dari terang pusat. Tentukan berapa panjang gelombang cahaya yang digunakan!	Penyelesaian : Diketahui : $d = 0,2 \text{ mm}$ $L = 1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$ $p = 7,5 \text{ mm}$ $n = 3$ Dit : $\lambda : \dots\dots\dots?$	3	8
		Jawab: $p. d / L = m . \lambda$ $7,5 \times 0,2 / 1000 = 3 . \lambda$ $1,5 / 1000 = 3 . \lambda$ $1,5 / 3000 = \lambda$ $0,0005 \text{ mm} = \lambda$	1	
			4	
5.	Suatu berkas cahaya monomakromatis setelah melalui sepasang celah sempit yang jaraknya $0,3 \text{ mm}$ membentuk pola interferensi pada layar yang jaraknya $0,9 \text{ m}$ dari celah tersebut. Jika jarak antara garis gelap kedua ke pusat pola 3 mm , itunglah panjang gelombang cahaya tersebut	Diketahui: $d=0,3 \text{ mm}$ $L=0,9 \text{ m}=900 \text{ mm}$ $p=3 \text{ mm}$ $m=2$ Ditanyakan: $\lambda = \dots \text{ nm}$ Dijawab: Karena celah ganda(sepasang) maka rumusnya: $dp/L=(m-1/2)\lambda$ $0,3.3/900=3/2\lambda$ $0,9/900=3/2\lambda$ $\lambda=10^{-3}/3/2$ $=2/3 \cdot 10^{-3}$ $=6,7 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$ $=6,7 \cdot 10^{-7} \text{ meter}$	2	4
			2	
Jumlah Skor				18

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

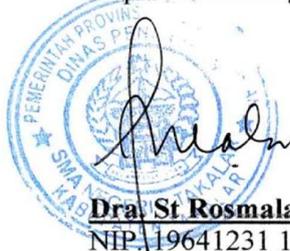
Takalar, September 2017
Mahasiswa



Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala
NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd
NIP. 19770605 200502 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Difraksi
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 6

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

C. Indikator

- 3.10.1 Menemukan contoh difraksi cahaya dalam kehidupan sehari-hari
- 3.10.2 Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran difraksi cahaya.
- 4.10.1 Menyelidiki dan menyajikan hasil percobaan difraksi cahaya pada layar dengan baik dan benar

D. Tujuan Pembelajaran

1. peserta didik dapat menemukan contoh difraksi cahaya dalam kehidupan sehari-hari
2. peserta didik dapat menganalisis besaran-besaran mengenai difraksi cahaya
3. peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai difraksi cahaya
4. peserta didik dapat melakukan percobaan difraksi cahaya pada layar dengan baik dan benar

E. Materi Pembelajaran

Difraksi Cahaya

F. Strategi Pembelajaran

-Open Ended Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang Difraksi cahaya kepada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang Difraksi cahaya. 4. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 6. Pendidik membagikan LKPD 10 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 7. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 8. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok. 	
Bimbingan dan	<ol style="list-style-type: none"> 9. Pendidik memantau tiap kelompok dan 	

pengarahan	membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 11. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

H. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

I. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Sebuah lampu pijar, penghalang kaca dengan 1 celah, dan sebuah layar untuk menangkap sinar
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Sebutkan dan jelaskan salah satu contoh difraksi cahaya yang pernah anda lihat dalam kehidupan	Dalam kehidupan sehari-hari peristiwa difraksi bisa kita lihat saat cahaya matahari masuk melalui lubang atap rumah terlihat cahaya melebar serta	3	3

	sehari-hari !	membentuk pola terang gelap. Warna – warni permukaan Compact Disc (CD), Tiap track pada CD berlaku sebagai kisi difraksi		
		Contoh difraksinya benar tapi penjelasannya salah	2	
		Hanya menyebutkan contoh	1	
2.	Pada jawaban nomor 1 diatas, simpulkan pengertian difraksi cahaya!	Difraksi adalah peluruhan atau pembelokan cahaya pada celah sempit.	3	3
		Difraksi adalah fenomena pembelokan cahaya	2	
3.	Sebuah kisi mempunyai konstanta kisi $4 \cdot 10^5$ /m. Terang orde kedua didifraksikan pada sudut 37° ($\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$) terhadap normal. Hitunglah panjang gelombang cahaya yang digunakan.	Untuk menghitung panjang gelombang cahaya jika sudut deviasi diketahui: $\theta = 37^\circ$ jawab $1/N \sin \theta = n \cdot \lambda$ $1/4 \cdot 10^{-5} \cdot 0,6 = 2 \cdot \lambda$ $\lambda = 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 7,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$		5
4.	Cahaya monokromatik dari sumber jauh datang pada sebuah celah tunggal yang lebarnya 3,00 nm. Jarak terang pusat dari pola difraksi ke gelap pertama sama dengan 1,80 mm. Jika jarak layar ke celah 60 cm, hitunglah panjang gelombang dimiliki cahaya tersebut!	Dik $d = 300 \text{ nm} = 3 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ $L = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$ $N = 1$ $P = 1,80 \text{ mm} = 1,8 \cdot 10^{-3}$ Dit: $\lambda \dots ?$	2	5
		$d \cdot P / L = n \cdot \lambda$ $3 \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m} / 0,6 \text{ m} = 1 \cdot \lambda$ $\lambda = 9 \cdot 10^{-12} \text{ m} = 9000 \text{ nm}$	3	
5.	Apa yang menyebabkan terjadinya difraksi cahaya?	Difraksi cahaya atau lenturan cahaya dapat terjadi karena pembelokkan arah rambat cahaya oleh suatu penghalang. Penghalang yang dipergunakan biasanya berupa kisi, yaitu celah sempit.	3	3
		Difraksi cahaya atau lenturan cahaya dapat terjadi karena	2	

		pembelokkan arah rambat cahaya oleh suatu penghalang		
		Difraksi cahaya atau lenturan cahaya dapat terjadi karena pembelokkan cahaya	1	
Jumlah Skor				16

$$\text{Nilai: } \frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

a) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, September 2017
Mahasiswa

Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala
NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd
NIP. 19770605 200502 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Karakteristik Gelombang Bunyi
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 7

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

C. Indikator

- 3.10.1 Menyimpulkan pengertian gelombang bunyi.
- 3.10.2 Mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi.
- 3.10.3 Memecahkan persoalan mengenai cepat rambat bunyi.
- 4.10.1 Mencari informasi tentang karakteristik gelombang cahaya dan gelombang bunyi serta prinsip dan penerapannya dalam teknologi melalui berbagai sumber

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengetahui konsep gelombang bunyi
2. Peserta didik dapat menyimpulkan pengertian dari gelombang bunyi
3. Peserta didik dapat menyebutkan karakteristik gelombang bunyi
4. Peserta didik dapat menjelaskan karakteristik gelombang bunyi
5. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai cepat rambat bunyi
6. Peserta dapat menyelesaikan soal tentang gelombang bunyi

7. Peserta didik dapat mencari informasi tentang karakteristik gelombang gelombang bunyi serta prinsip dan penerapannya dalam teknologi melalui berbagai sumber.

E. Materi Pembelajaran

1. Karakteristik gelombang bunyi.
2. Cepat Rambat Gelombang

F. Strategi Pembelajaran

-Open Ended Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang karakteristik gelombang bunyi dan cepat rambat gelombang bunyi kepada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang karakteristik gelombang bunyi dan cepat rambat gelombang bunyi. 4. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya 	60 menit

	5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami.	
Pemberian respon	6. Pendidik membagikan LKPD 4 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 7. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 8. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	9. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 11. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

H. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

I. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : Toples, Hp, Mistar

2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

b) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor max
1.	Setiap hari, kalian pasti mendengar berbagai macam bunyi kan? Manusia dan binatang sama-sama bisa bersuara karena memiliki pita suara sebagai sumber bunyi. Menurut pendapat kalian apa itu bunyi?	Bunyi adalah hasil getaran sebuah benda. Bunyi termasuk gelombang longitudinal karena perambatannya berbentuk rapatan dan renggangan dari molekul-molekul udara yang bergetar maju dan mundur. Bunyi dapat merambat melalui medium zat padat, zat cair, dan gas.		3
2.	Bunyi halilintar terdengar setelah 10 detik dari terlihatnya kilat. Jika cepat rambat bunyi di udara saat itu 340 m/s. Berapakah jarak sumber bunyi ke pendengar?	Diketahui : $t = 3 \text{ s}$, $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanyakan : $s = \dots?$ Jawab : Jarak pendengar ke sumber bunyi : $s = v \cdot t = 340 \times 10 = 3400 \text{ m} = 3,4 \text{ km}$	1 2	3
3.	Ati berada pada jarak 100 meter di depan sebuah panggung musik. Jika cepat rambat bunyi di udara pada saat itu adalah 340 m/s, berapakah rentang waktu yang dibutuhkan suara penyanyi sehingga sampai di telinga Ati?	Penyelesaian: Diketahui: $s = 100 \text{ m}$ $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanya: $t = ?$ Jawab: $t = s/v$ $= 100/340$ $= 0,29$ Jadi, rentang waktu yang dibutuhkan suara penyanyi sampai di telinga Ati adalah 0,29 detik.	1 2	3
4.	Seorang anak meniup harmonika. Frekuensi harmonika	Diketahui : $f = 68 \text{ Hz}$, $v = 340 \text{ m/s}$	1	3

	ketika ditiup 68 Hz dan cepat rambat bunyi terdengar 340 m/s. Berapa panjang gelombang bunyi harmonika?	Ditanyakan : $\lambda = \dots?$		
		Jawab: $v = \lambda \cdot f$ $\lambda = v/f$ $\lambda = 340/ 68 = 5\text{m}$	2	
5.	Bunyi mempunyai berbagai macam karakteristik, sebutkan dan jelaskan 4 karakteristik bunyi!	1. Nada adalah bunyi yang frekuensinya teratur.	1	4
		2. Desah adalah bunyi yang frekuensinya tidak teratur.	1	
		3. Warna bunyi adalah bunyi yang frekuensinya sama tetapi terdengar berbeda.	1	
		4. Dentum adalah bunyi yang amplitudonya sangat besar dan terdengar mendadak.	1	
Jumlah Skor				16

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

c) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, September 2017

Mahasiswa



Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19770605 200502 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Fenomena Dawai dan Pipa Organa
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 8

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

C. Indikator

- 3.10.1 Memecahkan persoalan besaran-besaran pada pipa organa.
- 3.10.2 Membedakan pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup.
- 4.10.1 Memahami konsep tentang pipa organa terbuka dan tertutup.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menemukan konsep besaran-besaran pada pipa organa
2. Peserta didik dapat memecahkan persoalan besaran-besaran pada pipa organa
3. Peserta didik dapat membedakan pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup
4. Peserta didik dapat memahami konsep tentang pipa organa terbuka dan tertutup
5. Peserta didik dapat melakukan percobaan tentang gelombang bunyi pada botol

E. Materi Pembelajaran

Fenomena Dawai dan Pipa Organa

F. Strategi Pembelajaran

-Open Ended Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang fenomena dawai dan pipa organa kepada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang fenomena dawai dan pipa organa 4. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 6. Pendidik membagikan LKPD 6 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 7. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 	

	8. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	9. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 11. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	20 menit

H. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

I. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : botol
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Seutas dawai memiliki nada atas ketiga dengan frekuensi sebesar 600 Hz. Tentukan : a) frekuensi nada atas kedua dawai b) frekuensi nada dasar dawai	Dik : $f_3=600$ Hz	1	5
		Dit: f_2 dan f_0	1	
		a) frekuensi nada atas kedua dawai f_2 $f_2 / f_3 = 3 / 4$ $f_2 = (3 / 4) \times f_3 = (3/4) \times 600 = 450$ Hz	2	
		b) frekuensi nada dasar dawai f_0 $f_0 / f_3 = 1 / 4$ $f_0 = (1 / 4) \times f_3 = (1/4) \times 600 = 150$ Hz	2	
2.	Tentukan frekuensi nada dasar dan frekuensi nada tiga harmonik pertama pada pipa organa sepanjang 26 cm jika pipa organa tertutup (laju gelombang bunyi saat itu 340 m/s)	Diketahui : $L= 26$ cm = 0,26 m $v= 340$ m/s ditanyakan: f_0 dan f_3	2	6
		jawab. • $f_0=(2n+1) v/ 4L$ $f_0=(2.0+1) 340/ 4(0,26)= 327$ Hz	2	
		• $f_3=(2n+1) v/ 4L$ $f_3=(2(3)+1) 340/ 4(0,26) = 2288.4$ Hz	2	
3.	Sebuah pipa organa terbuka memiliki panjang 30 cm. apanila kecepatan merambat bunyi saat itu 360 m/s. hitunglah panjang gelombang dan frekuensi bunyi pada nada dasar dan nada atas pertama!	Dik: $L=30$ cm= $0,3$ m $v= 360$ m/s dit: λ dan f_0, f_1	2	8
		Jawab • $\lambda =2 L= 2. 0,3$ m= 0,6m	2	
		• $f_0=(n+1) v/ 2L$ $f_0=(0+1) 360/ 2(0,3)= 600$ Hz	2	
		• $f_1=(n+1) v/ 2L$ $f_1=(1+1) 360/ 2(0,3) = 1200$ Hz	2	
4.	Tentukan perbandingan frekuensi yang dimiliki oleh dawai A yang	Diketahui : $L_A=100$ cm	2	4

	panjangnya 100 cm dan dawai B yang panjangnya 50 cm jika kedua dawai terbuat dari bahan yang sama	$L_B = 50 \text{ cm}$ Ditanyakan $f_A / f_B \dots?$ $f_A / f_B = L_B / L_A$ $f_A / f_B = 50 / 100$ $f_A : f_B = 1 : 2$	2	
5.	Apa perbedaan antara pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup?	Pipa organa terbuka adalah sebuah kolom udara (tabung) yang kedua ujung penampangnya terbuka. pada tepi yang terbuka udara bebas bergerak sehingga pada bagian ini selalu terjadi perut. udara juga bebas bergerak pada ujung pipa yang terbuka sehingga pada ujung pipa yang terbuka sekalipun selalu menghasilkan perut. sedangkan pipa organa tertutup adalah sebuah kolom udara (tabung) yang salah satu ujungnya tertutup dan ujung lainnya terbuka. pada ujung pipa tertutup, udara tidak bebas bergerak sehingga pada ujung pipa selalu terjadi simpul dan di tepi yang terbuka selalu terjadi perut.	4	2
		Pipa organa terbuka adalah sebuah kolom udara (tabung) yang kedua ujung penampangnya terbuka. pipa organa tertutup adalah sebuah kolom udara (tabung) yang salah satu ujungnya tertutup dan ujung lainnya terbuka	3	
		Pipa organa terbuka adalah pipa yang terbuka dan pipa organa tertutup adalah pipa yg tertutup	1	
Jumlah Skor				19

$$\text{Nilai: } \frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, September 2017
Mahasiswa



Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19770605 200502 1 004

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Intensitas dan Taraf Intensitas
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 9

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

C. Indikator

- 3.10.1 Menjelaskan pengertian taraf intensitas bunyi.
- 3.10.2 Memecahkan persoalan besaran-besaran fisika mengenai intensitas dan taraf intensitas
- 4.10.1. Mencari informasi tentang karakteristik gelombang cahaya dan gelombang bunyi serta prinsip dan penerapannya dalam teknologi melalui berbagai sumber.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian taraf intensitas bunyi
2. Peserta didik dapat mengetahui konsep taraf intensitas bunyi
3. Peserta didik dapat menganalisis besaran-besaran taraf intensitas bunyi
4. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai intensitas dan taraf intensitas bunyi
5. Peserta didik dapat mengetahui konsep taraf intensitas bunyi dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Intensitas dan Taraf Intensitas

F. Strategi Pembelajaran

-Open Ended Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan. 	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 2. Pendidik membagikan materi ajar tentang Intensitas dan taraf intensitas kepada peserta didik. 3. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang Intensitas dan taraf intensitas. 4. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya. 5. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami. 	60 menit
Pemberian respon	<ol style="list-style-type: none"> 6. Pendidik membagikan LKPD 7 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 7. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut. 8. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing 	

	kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	<p>9. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan.</p> <p>10. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya.</p> <p>11. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.</p>	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	<p>1. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi.</p> <p>2. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya</p> <p>3. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.</p>	20 menit

H. Penilaian,

1. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes
2. Instrumen Penilaian

I. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

1. Media/alat : headset dan HP
2. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	Skor	Skor Max
1.	Hubungan antara kuat bunyi dan intensitas bunyi diberikan oleh Alexander Graham Bell dengan mendefinisikannya sebagai taraf	Taraf Intensitas Bunyi adalah logaritma perbandingan intensitas bunyi terhadap intensitas ambang	3	3

	intensitas bunyi. Jelaskan apa yang dimaksud dengan taraf intensitas bunyi?	Taraf Intensitas Bunyi adalah perbandingan intensitas bunyi terhadap intensitas ambang	2	
2.	Taraf Intensitas bunyi dari sebuah sumber di titik P adalah 80 dB, jika ada 6 sumber bunyi identik dengan bunyi di atas dan dibunyikan secara bersamaan, Hitunglah besar Taraf Intensitasnya di titik P !	Diketahui : TI = 80 dB n = 6 Dit : TI' = ?	1	3
		TI' = TI + 10. log n TI' = 80 + 10. log 6 TI' = 80 + 10 . 0,78 TI' = 80 + 7,8 TI' = 87,8 dB	2	
3.	Taraf intensitas bunyi sebuah air dari jarak 1 meter adalah 60 dB. Tentukan taraf intensitasnya jika diamati dari jarak 10 meter.	Diketahui: TI ₁ = 60 dB; r ₁ = 1 m; r ₂ = 10 m Ditanyakan : TI ₂?	1	3
		TI ₂ = TI ₁ - 20 log r ₁ /r ₂ = (60 dB) - 20 log (10 m/1 m) dB = (60 dB) - (20 dB) = 40 dB.	2	
4.	Seorang anak berteriak di tanah lapang, dan menghasilkan taraf intensitas 60 dB, diukur dari jarak 10 meter. Jika ada 10 orang anak berteriak dengan intensitas bunyi yang sama dan di ukur dari dan diukur dari jarak 10 meter, hitunglah taraf intensitas anak-anak tersebut.	Dik: TI ₁ =60 dB n= 10 dit: TI _n =....?	1	3
		jawab TI _n = TI ₁ + 10 log n = 60 dB +(10 log 10) dB = 60 dB + 10 dB = 70 dB.	2	
5.	Tuliskan batas intensitas bunyi yang bisa didengar telinga manusia normal !	1. Intensitas terkecil yang masih dapat menimbulkan rangsangan pendengaran pada telinga manusia adalah sebesar 10-12Wm ⁻² pada frekuensi 1.000 Hz dan disebut intensitas ambang Pendengaran.	2	4
		2. Intensitas terbesar yang masih dapat diterima telinga manusia tanpa rasa sakit adalah sebesar 1 Wm ⁻² . Jadi, batasan	2	

		pendengaran terendah pada manusia adalah 10-12 Wm-2 dan batasan pendengaran tertinggi pada manusia adalah 1 Wm-2.		
Jumlah Skor				16

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

b) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, September 2017
Mahasiswa



Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19770605 200502 1 004

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah	: SMA Negeri 2 Takalar
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas / Semester	: XII / Ganjil
Pokok Materi	: Azas Doppler
Alokasi Waktu	: 2 x 45menit
Pertemuan ke	: 10

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Mengembangkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

C. Indikator

- 3.10.1 Menyimpulkan bunyi Efek Doppler
- 3.10.2 Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran pada azas Doppler
- 4.10.1 Menyelidiki gelombang bunyi berdasarkan Efek Doppler dan penerapannya dalam teknologi melalui berbagai sumber.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengetahui konsep efek Doppler
2. Peserta didik dapat menyebutkan bunyi dari efek Doppler
3. Peserta didik dapat menemukan contoh-contoh efek Doppler dalam kehidupan sehari-hari
4. Peserta didik dapat memecahkan persoalan mengenai efek Doppler
5. Peserta didik dapat menyelidiki gelombang bunyi berdasarkan Efek Doppler dan penerapannya dalam teknologi melalui berbagai sumber.

D. Materi Pembelajaran

Azas Doppler

E. Strategi Pembelajaran*-Open Ended Learning***F. Kegiatan Pembelajaran**

Fase	Uraian kegiatan	Alokasi waktu
Kegiatan Awal		
Menyampaikan tujuan	4. Mengucapkan salam dan membimbing peserta didik berdo'a bersama sebelum memulai pembelajaran. 5. Memberikan motivasi dengan memberikan pertanyaan dan menyampaikan fenomena gelombang dalam kehidupan sehari-hari 6. Menyampaikan tujuan pembelajaran dan peserta didik memperhatikan.	10 menit
Kegiatan Inti		
Penyajian masalah dan mengorganisasikan peserta didik	12. Pendidik mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama dengan teman kelompoknya. 13. Pendidik membagikan materi ajar tentang Azas Doppler kepada peserta didik. 14. Menyajikan masalah terbuka kepada peserta didik tentang Azas Doppler. 15. Peserta didik mendiskusikan materi bersama teman kelompoknya 16. Peserta didik mengajukan pertanyaan jika terdapat materi yang kurang dipahami.	60 menit
Pemberian respon	17. Pendidik membagikan LKPD 5 kepada peserta didik dan menjelaskan isi dari LKPD tersebut. 18. Peserta didik mengerjakan LKPD tersebut.	

	19. Pendidik mencatat aktivitas masing-masing kelompok.	
Bimbingan dan pengarahan	20. Pendidik memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan. 21. Pendidik mengarahkan masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil kerjanya. 22. Pendidik memberikan penguatan/informasi terhadap hasil pemaparan peserta didik.	
Kegiatan Penutup		
Membuat kesimpulan	4. Peserta didik menyimpulkan materi yang dipelajari tadi. 5. Pendidik memberikan pekerjaan rumah dan menyampaikan materi selanjutnya 6. Menutup pelajaran dengan membaca doa dan salam.	21 menit

G. Penilaian,

II. Teknik Penilaian : Tes tertulis dan non tes

III. Instrumen Penilaian

A. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

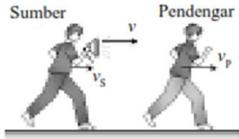
3. Media/alat : HandPhone

4. Sumber Belajar : Bahan ajar, LKPD, sumber lain yang relevan (misalnya internet, buku referensi yang lain) dan lingkungan.

Lampiran

a) Penilaian pengetahuan

No.	Soal	Pembahasan	skor	Skor max
1.	<p>Misalkan kita sedang bersepeda di jalan raya. bila sebuah mobil bergerak mendekati kita sambil membunyikan klakson, maka nada bunyi klakson terdengar makin tinggi seiring dengan semakin dekatnya jarak mobil tersebut ke kita. Jika mobil masih bergerak dan menjauhi kita maka nada klakson terdengar makin rendah. Jika jarak antara kita dan mobil tidak berubah maka tinggi nada klakson yang terdengar juga tidak berubah.</p> <p>Dari peristiwa tersebut, kita dapat mengetahui bunyi efek Doppler. Tuliskan bunyinya!</p>	<p>Bunyi efek Doppler yaitu apabila sumber bunyi dan pendengar bergerak saling mendekati menyebabkan frekuensi yang terdengar lebih besar dari frekuensi sumber bunyi. Dan apabila bergerak saling menjauhi maka frekuensi yang terdengar lebih kecil dari frekuensi sumber bunyi.</p>	3	3
		<p>Bunyi efek Doppler yaitu apabila sumber bunyi dan pendengar bergerak saling mendekati menyebabkan frekuensi yang terdengar lebih besar dari frekuensi sumber bunyi</p>	2	
		<p>Bunyi efek Doppler yaitu apabila sumber bunyi dan pendengar bergerak saling mendekati menyebabkan frekuensi</p>	1	
2.	<p>Perhatikan gambar berikut :</p>  <p>jika diketahui cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s, kecepatan pendengar 10 m/s, sedangkan kecepatan sumber bunyi 20 m/s. berapakah frekuensi pendengar ? (anggap frekuensi sumber bunyi 1000 Hz)</p>	<p>Diketahui : $v = 340 \text{ m/s}$</p> <p>$v_p = 10 \text{ m/s}$ $v_s = 20 \text{ m/s}$ $f_s = 1000 \text{ Hz}$ ditanya : $f_p = \dots ?$</p>	1	3
<p>jawab :</p> $f_p = \frac{(340-10)}{(340+20)} 1000 \text{ Hz}$ <p>$f_p = 990 \text{ Hz.}$</p>	2			

3.	<p>Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi 1024 Hz bergerak mendekati pendengar dengan kecepatan 34 m/s. kecepatan rambat bunyi di udara 340 m/s. jika pendengar menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan 17 m/s, maka berapa frekuensi bunyi yang diterima pendengar ?</p> 	<p>Diketahui : $v = 340 \text{ m/s}$ $v_p = 17 \text{ m/s}$ $v_s = 34 \text{ m/s}$ $f_s = 1024 \text{ Hz}$ ditanya : $f_p = \dots ?$</p>	1	3
		<p>jawab : $f_p = \frac{(340-17)}{(340-34)} 1024 \text{ Hz}$ $f_p = 1080 \text{ Hz}$</p>	2	
4.	<p>Suatu kereta api bergerak dengan kecepatan 36 km/jam. Ketika akan melewati sebuah jembatan, kereta ini membunyikan peluit dengan frekuensi 4950 Hz. Jika kecepatan perambatan bunyi 340 m/s. tentukan frekuensi yang terdengar oleh pendengar yang berada di jembatan</p>	<p>Jawab: Diketahui: $v_s = 36 \text{ km/jam} = 10 \text{ m/s}$ $f_s = 4950 \text{ Hz}$ $v = 340 \text{ m/s}$ $v_p = 0$ Ditanya: f_p</p>	2	4
		<p>Jawab: $f_p = (v + v_p) / (v - v_s) f_s$ $f_p = (340 + 0) / (340 - 10)$ 4950 Hz $f_p = 5100 \text{ Hz}$</p>	2	
5.	<p>Jelaskan satu contoh efek Doppler dalam kehidupan sehari-hari!</p>	<p>Ketika Anda naik bis dan berpapasan dengan bis lain yang sedang membunyikan klakson, maka akan terdengar suara yang lebih tinggi, berarti frekuensinya lebih besar dan sebaliknya ketika bis menjauhi anda, bunyi klakson terdengar lebih rendah, karena frekuensi bunyi yang didengar berkurang.</p>		2
Jumlah Skor				15

$$\text{Nilai: } \frac{\text{jumlah skor yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

a) Lembar Observasi Keterampilan

No	Aspek yang dinilai	Nilai		
		1	2	3
1	Teliti dalam melakukan penyelidikan/pengamatan			
2	Mengumpulkan data			
3	Menganalisis data			
4	Menyajikan data, membuat kesimpulan dan presentasi			

Petunjuk penilaian:

3 = AB (amat baik)

2 = B (baik)

1 = C (cukup)

Takalar, September 2017
Mahasiswa



Nurcahyana Pattahuddin

Mengetahui

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19770605 200502 1 004

Materi Ajar

Gelombang Berjalan

Gelombang Berjalan

Pernahkan melihat gelombang di laut? Ketika kalian mengamati sebuah gelombang laut besar yang terbentuk ditengah lautan meninggalkan posisi awalnya. Ketika kalian akan pergi, meninggalkan pantai tiba-tiba kalian berbalik dan memandang kearah tepi pantai dan melihat kembali gelombang laut tersebut (perhatikan Gambar 1). Mengapa gelombang laut yang tadinya berada di tengah-tengah lautan tiba-tiba berada ditepi pantai?



Sumber: atpj.wordpress.com

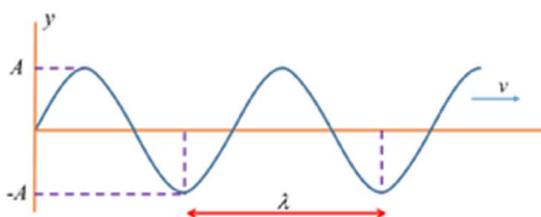
Gambar 1. Gelombang Berjalan Di Laut

Apakah kalian pernah melihat sebuah kayu yang terapung di tengah-tengah laut? Jika pernah, mengapa kayu yang tadinya berada di tengah lama kelamaan berada ditepi laut?

Ajaklah temanmu untuk berdiskusi minimal 3 orang dalam 1 kelompok. Kemudian bacalah kembali materinya!

A. Pengertian Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan merupakan gelombang dengan amplitudo tetap yang merambat dengan kecepatan tertentu. Gelombang berjalan merambat lurus pada arah mendatar. Lihat gambar gelombang berikut!



Sumber: www.instafisika.com

Gambar 2. Gelombang Tansversal

Untuk mengetahui gelombang berjalan lebih lanjut, setelah membaca materi ini kalian akan melakukan percobaan mengenai gelombang berjalan pada tali.

B. Persamaan Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan menyimpang ke arah vertikal (sumbu y) dan bergerak pada arah mendatar (sumbu x). Atau secara matematis dinyatakan sebagai, $y = f(x,t)$. Dari Gambar 2 juga dapat diketahui bahwa fungsi dari simpangan merupakan fungsi sinus. Secara umum persamaan gelombang berjalan dirumuskan:

$$y = A \sin (\omega t - kx) \quad \dots(1)$$

Persamaan ini didapat dari persamaan umum gelombang yaitu $y = A \sin \omega t$ dan $\omega = 2\pi / T$. Sehingga

$$y = A \sin (2\pi t/T). \dots (2)$$

Dari persamaan $y = A \sin (2\pi t/T)$, yang dimaksud t adalah waktu. Karena gelombang berjalan mengalami perubahan kecepatan, jarak dan waktu sehingga dapat diambil kesimpulan persamaan gelombang

$$y = A \sin (2\pi (t_2 - t_1)/T), \text{ (kemudian } t_2 = x/v, \text{ sehingga)}$$

$$y = A \sin 2\pi t/T - 2\pi x/T.v \text{ (karena } v = \lambda.f, v = \lambda/T \text{ maka } \lambda = T.v)$$

$$y = A \sin 2\pi t/T - 2\pi.x/\lambda, \text{ (k = konstanta gelombang = } 2\pi/\lambda \text{) ,}$$

$$y = A \sin 2\pi t/T - kx$$

$$y = A \sin (\omega t - kx)$$

$$y = A \sin (\omega t \pm kx) \dots (3)$$

dengan :

y : Simpangan (m),

A : Amplitudo (m),

t : waktu (s),

x : Jarak tempuh gelombang (m).

Ketentuan tanda:

a. tanda \pm di depan amplitudo

positif (+) \Rightarrow arah getar pertama kali ke atas, negatif (-) \Rightarrow arah getar pertama kali ke bawah

b. tanda \pm di depan bilangan gelombang

positif (+) \Rightarrow arah rambat gelombang ke kiri, negatif (-) \Rightarrow arah rambat gelombang ke kanan

Kecepatan Sudut

Kecepatan sudut disimbolkan ω bersatuan rad/s.

$$\omega = 2\pi f = 2\pi/T \quad \dots(4)$$

di mana f adalah frekuensi dengan satuan Hz (hertz) dan T adalah periode gelombang satuannya s (sekon).

Bilangan Gelombang

Bilangan gelombang disimbolkan k bersatuan rad/m.

$$k = 2\pi/\lambda \quad \dots(5)$$

di mana λ adalah panjang gelombang

Cepat Rambat Gelombang

Cepat rambat gelombang disimbolkan v dengan satuan m/s

$$v = \lambda f \text{ atau } v = \omega/k \quad \dots(6)$$

Contoh soal

Sebuah gelombang transversal merambat menurut persamaan $y = 0,5 \sin(8\pi t - 2\pi x)$ m. Tentukanlah : Arah gelombang, Amplitudo gelombang, Simpangan pada $x = 0,5$ m ketika $t = 1$, Frekuensi dan periode gelombang, Panjang gelombang, Cepat rambat gelombang!

Jawab :

Diketahui:

persamaan gelombang $y = 0,5 \sin(8\pi t - 2\pi x)$ m, Amplitudo $A = 0,5$ m, kecepatan sudut $\omega = 8\pi$ rad/s dan bilangan gelombang $k = 2\pi$ rad/m.

- a) Karena persamaan bertanda negatif maka gelombang bergerak ke arah kanan (sumbu $x +$)
 - b) $A = 0,5$ m
 - c) $x = 0,5$ m dan $t = 1$
 $y = 0,5 \sin(8\pi(1) - 2\pi(0,5))$
 $y = 0,5 \sin 7\pi$
 $y = 0,5(0)$
 $y = 0$
 - d) $\omega = 8\pi$
 $2\pi f = 8\pi$
 $f = 4$ Hz
 $T = 1/f = 1/4 = 0,25$ s
 - e) $k = 2\pi$
 $2\pi/\lambda = 2\pi$
 $\lambda = 1$ m
 - f) $v = \lambda \cdot f = 1 \cdot 4 = 4$ m/s
- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
 - *Jika sudah mengerti, ambillah tali sekitar 4m, dan ajaklah temanmu untuk melakukan permainan gelombang berjalan pada tali*
 - *Isilah LKPD yang dibagikan, kemudian presentasikan jika selesai!*
 - *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

**Gelombang Berjalan (pada
ujung terikat)**

Gelombang Stasioner

Pernahkah anda melihat getaran gelombang yang merambat pada seutas tali, namun tidak tampak gerakan rambatannya? Bahkan anda melihatnya seolah-olah tidak ada rambatan gelombang karena hanya terlihat gerak getarannya saja.

Bentuk gelombang di atas merupakan gelombang stasioner atau gelombang berdiri. Anda dapat melihat dengan mudah senar gitar yang dipetik membentuk gelombang stasioner.

Apa yang terjadi jika ada dua gelombang berjalan dengan frekuensi dan amplitudo sama tetapi arah berbeda bergabung menjadi satu?

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

A. Pengertian Gelombang Stasioner

Gelombang stasioner merupakan perpaduan dua gelombang yang mempunyai frekuensi, cepat rambat, dan amplitudo yang sama besar namun merambat dalam arah yang berlawanan. Singkatnya, gelombang stasioner merupakan perpaduan atau super posisi dari dua gelombang yang identik namun berlawanan arah. Sebagai contoh gelombang tali yang diikat di salah satu ujungnya, kemudian ujung yang lain kita ayunkan naik turun.

Besar amplitudo gelombang stasioner akan berubah-ubah di antara nilai maksimum dan minimumnya. Titik yang amplitudonya maksimum disebut perut dan titik dengan amplitudo minimum disebut simpul. Gelombang stasioner ada dua yaitu gelombang stasioner pada ujung tetap dan pada ujung bebas.

1. Gelombang Stasioner pada ujung tetap

Pada dasarnya persamaan gelombang stasioner bisa dituliskan sebagai berikut:

$$y = 2A \sin kx \cos \omega t \dots\dots (1)$$

$$y = A_p \sin \cos \omega t$$

dengan Amplitudo Stasionernya: $2A \sin kx$

Keterangan:

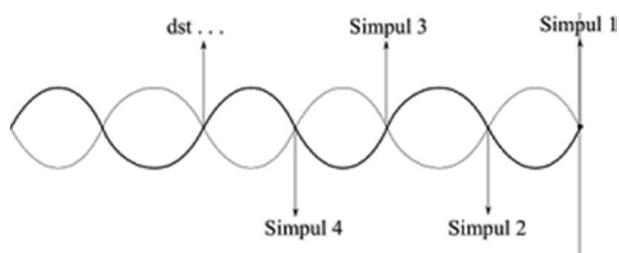
A_p = Amplitudo Gelombang Stasioner (m);

k = Bilangan Gelombang;

λ = Panjang Gelombang (m);

Menentukan simpul gelombang pada ujung terikat

Perhatikan gambar berikut!



Sumber: <http://dokterfisika.blogspot.co.id/2016/08/pembahasan-gelombang-stasioner-lengkap-dengan-contoh-soalnya.html>

Gambar 1 Letak Simpul Gelombang Stasioner Ujung Terikat

Berdasarkan gambar tersebut kita melihat yang namanya simpul-simpul gelombang. Nah untuk menentukan letak-letak simpul tersebut kita bisa mempergunakan persamaan:

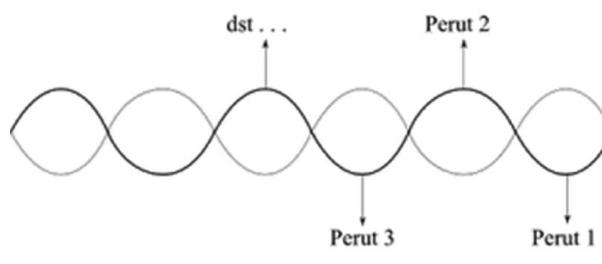
$$x_{n+1} = (2n) \lambda / 4 \dots\dots (2)$$

dengan $n = 0, 1, 2, \dots$

Untuk simpul ke-1, $n = 0$, perut ke-2, $n = 1$ dan seterusnya.

Menentukan perut gelombang pada ujung terikat

Perhatikan gambar berikut!



Sumber: <http://dokterfisika.blogspot.co.id/2016/08/pembahasan-gelombang-stasioner-lengkap-dengan-contoh-soalnya.html>

Gambar 2 Letak Perut Gelombang Stasioner Ujung Terikat

Setelah mempelajari simpul gelombang, selanjutnya kita akan mengkaji tentang perut pada gelombang. Berdasarkan gambar di atas kita melihat yang namanya perut-perut gelombang. Nah untuk menentukan letak-letak perut gelombang tersebut kita bisa mempergunakan persamaan:

$$x_{n+1} = (2n + 1) \lambda/4 \dots \dots \dots (3)$$

dengan $n = 0, 1, 2, \dots$

Untuk simpul ke-1, $n = 0$, perut ke-2, $n = 1$ dan seterusnya.

Contoh Soal:

Sebuah tali salah satu ujungnya digetarkan terus menerus dan ujung lainnya terikat kuat. Jika amplitudo yang diberikan adalah 10 cm, frekuensi 4 Hz dan cepat rambat gelombang pada tali 4 m/s, tentukanlah:

- Amplitudo sebuah titik yang berjarak 1 m dari titik ikat.
- Jarak simpul ke-3 dari ujung terikat.
- jarak perut ke-2 dari ujung terikat.

Jawab:

Diketahui :

$$A = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$f = 4 \text{ Hz}$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

Ditanyakan:

a. $A_p \dots ?$

b. $x_3 \dots ?$

c. $x_2 \dots ?$

Penyelesaian:

Untuk menyelesaikan soal di atas, ada beberapa besaran/nilai yang perlu dicari terlebih dahulu, yaitu panjang gelombang λ dan bilangan gelombang k .

Menghitung panjang gelombang:

$$\lambda = v/f$$

$$= 4/4 = 1 \text{ meter}$$

Menghitung bilangan gelombang k:

$$k = 2\pi/\lambda$$

$$= 2\pi/1$$

$$= 2\pi$$

a. Amplitudo suatu titik pada jarak 1 m

$$A_p = 2A \cos kx = 2 \times 0,1 \times \cos (2\pi \cdot 1) = 0,2 \text{ meter.}$$

b. Simpul ke-3

$$x_3 = (2n + 1) \lambda/4 = (2 \cdot 2 + 1) 1/4 = 1,25 \text{ meter}$$

c. Perut ke-2

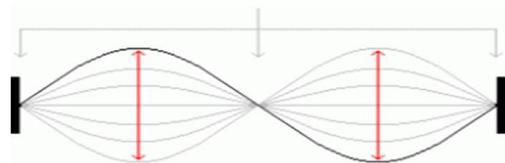
$$x_3 = (2n) \lambda/4 = (2 \cdot 1) 1/4 = 0,5 \text{ meter}$$

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Isilah LKPD yang dibagikan, kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

**Gelombang Berjalan (pada
ujung bebas)**

Pernahkah anda melihat getaran gelombang yang merambat pada seutas tali, namun tidak tampak gerakan rambatannya? Bahkan anda melihatnya seolah-olah tidak ada rambatan gelombang karena hanya terlihat gerak getarannya saja seperti pada tampilan berikut:



Sumber: <https://putriniken.wordpress.com/>

Gambar 1. Gelombang stasioner

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

Gelombang Stasioner pada ujung bebas

Kebalikan dari gelombang stasioner ujung terikat, pada gelombang stasioner ujung bebas salah satu ujungnya tidak diikat secara kuat melainkan dibiarkan longgar sehingga ujung tali bisa bergerak secara bebas.

- a. Menentukan persamaan gelombang stasioner ujung bebas

Pada dasarnya persamaan gelombang stasioner bisa dituliskan sebagai berikut:

$$y = 2A \cos kx \sin \omega t$$

$$y = A_p \sin \omega t \dots\dots (1)$$

dengan Amplitudo Stasionernya: $2A \cos kx$

Keterangan:

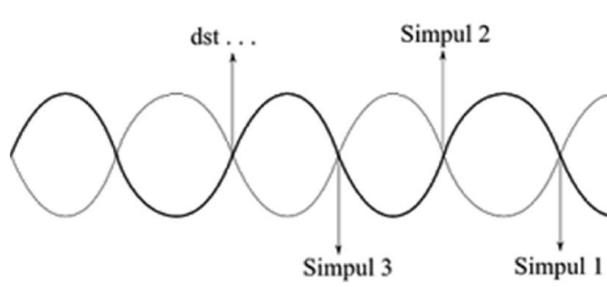
A_p = Amplitudo Gelombang Stasioner (m);

k = Bilangan Gelombang;

λ = Panjang Gelombang (m);

- b. Menentukan letak simpul pada ujung bebas gelombang stasioner

Perhatikan gambar berikut!



Sumber: <http://dokterfisika.blogspot.co.id/2016/08/pembahasan-gelombang-stasioner-lengkap-dengan-contoh-soalnya.html>

Gambar 2 Letak Perut Gelombang Stasioner Ujung Bebas

Berdasarkan gambar di atas kita melihat yang namanya simpul-simpul gelombang. Untuk mengetahui letak-letak gelombang yang dihitung dari ujung gelombang, maka bisa dipergunakan persamaan:

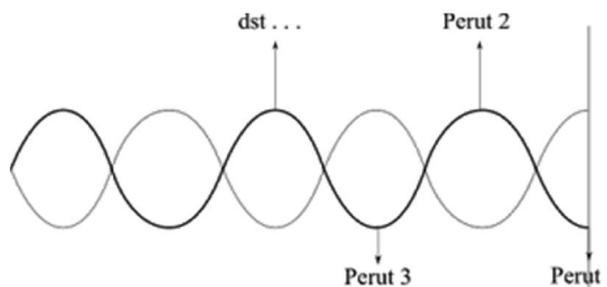
$$x_{n+1} = (2n + 1) \lambda/4 \dots \dots \dots (2)$$

dengan $n = 0, 1, 2, \dots$

Untuk simpul ke-1, $n = 0$, perut ke-2, $n = 1$ dan seterusnya.

- c. Menentukan perut gelombang stasioner pada ujung bebas

Perhatikan gambar berikut!



Sumber: <http://dokterfisika.blogspot.co.id/2016/08/pembahasan-gelombang-stasioner-lengkap-dengan-contoh-soalnya.html>

Gambar 3 Letak Perut Gelombang Stasioner Ujung Bebas

Untuk menentukan letak-letak perut seperti yang ditunjukkan diatas, bisa dipergunakan persamaan berikut:

$$x_{n+1} = (2n) \lambda/4 \dots \dots \dots (3)$$

dengan $n = 0, 1, 2, \dots$

Untuk perut ke-1, $n = 0$, perut ke-2, $n = 1$ dan seterusnya.

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Isilah LKPD yang dibagikan, kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

**Gelombang Cahaya
(Pembiasan Cahaya)**

Gelombang Cahaya dan Pembiasan Cahaya

Mata adalah satu panca indra manusia yang berfungsi untuk melihat. Tapi bagaimanakah suatu benda bisa terlihat oleh manusia? Ya, seperti yang kita tahu bahwa cahaya lah yang membuat mata bisa melihat benda, karena sifat cahaya sendiri yang terang. Contohnya saja ketika di tempat yang gelap atau di malam hari tanpa ada penerangan kita tidak bisa melihat benda-benda disekitar kita. Dan mungkin itulah seperti apa rasanya buta. Berarti cahaya sangat berpengaruh terhadap penglihatan kita. Sebaliknya di tempat yang terang atau di siang hari kita bisa melihat benda-benda di sekitar kita dengan jelas.

Tapi bagaimanakah proses sebenarnya yang terjadi? Apakah cahaya yang berasal dari sumber cahaya masuk kemata kita kemudian kita dapat melihat benda-benda sekitar, atau cahaya lah yang mengenai benda-benda disekitar kita, kemudian dipantulkan masuk kedalam mata sehingga kita bisa melihat benda-benda tersebut?..

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

A. Gelombang Cahaya

Cahaya adalah energi berbentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380–750 nm. Pada bidang fisika, cahaya adalah radiasi elektromagnetik, baik dengan panjang gelombang kasat mata maupun yang tidak. Kita bisa melihat suatu benda karena benda tersebut dikenai cahaya kemudian dipantulkan ke mata. Misal saja ketika di tempat gelap bisaanya kita menggunakan lampu senter untuk menyoroti benda-benda di sekitar, sehingga kita bisa melihat di kegelapan. Kita tidak meyorotkan lampu senter ke mata kita supaya bisa melihat. Ya, karena memang benda-benda lah yang memantulkan cahaya ke mata kita sehingga kita bisa melihat.

Dalam eksperimennya, Hertz menggunakan perangkat celah bunga api di mana muatan digerakkan bolak-balik dalam waktu singkat, membangkitkan gelombang berfrekuensi sekitar 10⁹ Hz. Ia mendeteksi gelombang tersebut dari jarak tertentu dengan menggunakan loop kawat yang bisa membangkitkan ggl jika terjadi perubahan medan magnet. Gelombang ini dibuktikan merambat dengan laju 3×10^8 m/s, dan menunjukkan seluruh karakteristik cahaya (pemantulan, pembiasan, dan interferensi).

Panjang gelombang cahaya tampak mempunyai rentang antara $4,0 \times 10^{-7}$ m hingga $7,5 \times 10^{-7}$ m (atau 400 nm hingga 750 nm). Frekuensi cahaya tampak dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut ini.

$$c = f \cdot \lambda \text{ atau } f = \frac{c}{\lambda} \dots \dots \dots (1)$$

dengan:

f = frekuensi gelombang (Hz)

λ = panjang gelombang (m)

c = laju cahaya ($\approx 3 \times 10^8$ m/s)

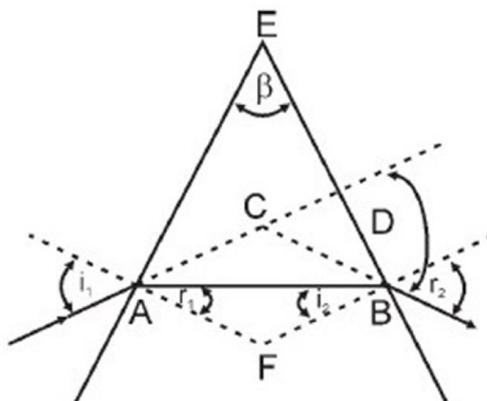
Berdasarkan persamaan (8.3), kita dapat menentukan frekuensi cahaya tampak bernilai antara $4,0 \times 10^{14}$ Hz hingga $7,5 \times 10^{14}$ Hz.

B. Pembiasan Cahaya

Pembiasan cahaya merupakan pembelokan cahaya ketika berkas cahaya melewati bidang batas dua medium yang berbeda indeks biasnya. Indeks bias mutlak suatu bahan ialah perbandingan kecepatan cahaya di ruang hampa dengan kecepatan cahaya di bahan tersebut. Indeks bias relatif merupakan perbandingan indeks bias dua medium berbeda. Indeks bias relatif medium kedua terhadap medium pertama ialah perbandingan indeks bias antara medium kedua dengan indeks bias medium pertama. Pembiasan cahaya menyebabkan kedalaman semu dan pemantulan sempurna. Salah satu contoh pembiasan adalah pembiasan pada prisma.

Prisma adalah zat bening yang dibatasi oleh dua bidang datar. Apabila seberkas sinar datang pada salah satu *bidang prisma* yang kemudian disebut sebagai bidang pembias I, akan dibiaskan mendekati garis normal. Sampai pada bidang pembias II, berkas sinar tersebut akan dibiaskan menjauhi garis normal. Pada bidang pembias I, sinar dibiaskan mendekati garis normal, sebab sinar datang dari zat optik kurang rapat ke zat optik lebih rapat yaitu dari udara ke kaca. Sebaliknya pada bidang pembias II, sinar dibiaskan menjauhi garis normal, sebab sinar datang dari zat optik rapat ke zat optik kurang rapat yaitu dari kaca ke udara. Sehingga seberkas sinar yang melewati sebuah prisma akan mengalami pembelokan arah dari arah semula. Marilah kita mempelajari fenomena yang terjadi jika seberkas cahaya melewati sebuah prisma seperti halnya terjadinya sudut deviasi dan dispersi cahaya.

Sudut Deviasi Pembiasan Cahaya Pada Prisma



Sumber: <http://fisikazone.com/pembiasan-cahaya-pada-prisma/>

Gambar 1. pembiasan cahaya pada prisma

Gambar diatas menggambarkan seberkas cahaya yang melewati sebuah prisma. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa berkas sinar tersebut dalam prisma mengalami dua kali pembiasan sehingga antara berkas sinar masuk ke prisma dan berkas sinar keluar dari prisma tidak lagi sejajar. Sudut yang dibentuk antara arah sinar datang dengan arah sinar yang meninggalkan prisma disebut sudut deviasi diberi lambang D. Besarnya sudut deviasi tergantung pada sudut datangnya sinar.

Untuk segiempat AFBE, maka : $\beta + \angle AFB = 180^\circ$

Pada segitiga AFB, $r_1 + i_2 + \angle AFB = 180^\circ$, sehingga diperoleh

$$\beta + \angle AFB = r_1 + i_2 + \angle AFB$$

$$\beta = r_1 + i_2$$

Pada segitiga ABC, terdapat hubungan $\angle ABC + \angle BCA + \angle CAB = 180^\circ$,

di mana $\angle ABC = r_2 - i_2$ dan $\angle CAB = i_1 - r_1$,

sehingga $\angle BCA + (r_2 - i_2) + (i_1 - r_1) = 180^\circ$

$$\angle BCA = 180^\circ + (r_1 + i_2) - (i_1 + r_2)$$

Besarnya sudut deviasi dapat dicari sebagai berikut.

$$D = 180^\circ - \angle BCA$$

$$= 180^\circ - \{(180^\circ + (r_1 + i_2) - (i_1 + r_2))\}$$

$$= (i_1 + r_2) - (i_2 + r_1)$$

$$\mathbf{D = i_1 + r_2 - \beta}$$

Keterangan :

D = sudut deviasi

i_1 = sudut datang pada prisma

r_2 = sudut bias sinar meninggalkan prisma

β = sudut pembias prisma

Besarnya sudut deviasi sinar bergantung pada sudut datangnya cahaya ke prisma. Apabila sudut datangnya sinar diperkecil, maka sudut deviasinya pun akan semakin kecil. Sudut deviasi akan mencapai minimum (D_m) jika sudut datang cahaya ke prisma sama dengan sudut bias cahaya meninggalkan prisma atau pada saat itu berkas cahaya yang masuk ke prisma akan memotong prisma itu menjadi segitiga sama kaki,

sehingga berlaku $i_1 = r_2 = i$ (dengan $i =$ sudut datang cahaya ke prisma) dan $i_2 = r_1 = r$ (dengan $r =$ sudut bias cahaya memasuki prisma). Karena $\beta = i_2 + r_1 = 2r$ atau $r = 1/2\beta$ dengan demikian besarnya sudut deviasi minimum dapat dinyatakan:

$$D = i_1 + r_2 - \beta = 2i - \beta \text{ atau } i = (D_m + \beta)$$

Menurut **hukum Snellius** tentang pembiasan berlaku

$$n_1 \sin \frac{1}{2}(D_m + \beta) = n_2 \sin \frac{1}{2}\beta$$

dengan :

$n_1 =$ indeks bias medium di sekitar prisma

$n_2 =$ indeks bias prisma

$\beta =$ sudut pembias prisma

$D_m =$ sudut deviasi minimum prisma

Untuk sudut pembias prisma kecil ($\beta \leq 15^\circ$), maka berlaku $\sin (1/2\beta + D_m) = (1/2\beta + D_m)$ dan $\sin 1/2\beta = 1/2\beta$. Sehingga besarnya sudut deviasi minimumnya dapat dinyatakan :

$$D_m = \frac{(n_2\beta - n_1\beta)}{n_1} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1\right)\beta$$

Apabila medium di sekitar prisma berupa udara maka $n_1 = 1$ dan indeks bias prisma dinyatakan dengan n , maka berlaku :

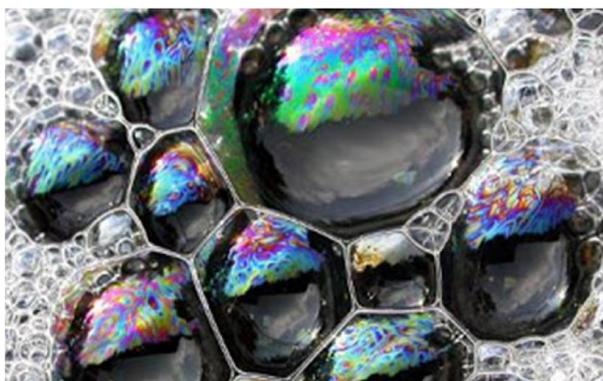
$$D_m = (n - 1) \beta$$

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Jika sudah mengerti, sediakanlah alat dan bahan berupa prisma, busur derajat, pensil dan jarum pantul. Ajaklah temanmu untuk melakukan permainan gelombang berjalan pada tali*
- *Isilah LKPD yang dibagikan kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

Interferensi Cahaya

Pernahkah kalian melihat gelembung sabun yang tampaknya berwarna-warni ? Nah..warna pada gelembung sabun bukan disebabkan oleh pembiasan. Tetapi terjadi karena interferensi konstruktif dan destruktif dari sinar yang dipantulkan oleh suatu lapisan tipis. Adanya gejala interferensi ini bukti yang paling meyakinkan bahwa cahaya itu adalah gelombang.



Warna-warni terbentuk karena adanya interferensi gelombang cahaya yang memasuki lapisan tipis sabun. Karena cahaya putih seperti sinar matahari memiliki banyak panjang gelombang maka sinar yang masuk ke dalam lapisan sabun dan yang dipantulkan oleh lapisan sabun itu juga akan mengalami pembiasan dan pemantulan yang tidak sama karena masing-masing panjang gelombang memiliki indeks bias sendiri-sendiri. Lintasan yang dilalui masing-masing gelombang tidak sama. Sinar putih ini mengalami dispersi atau penguraian warna dan terbentuklah cahaya berwarna-warni. Gelembung sabun tampak berwarna-warni, mengapa ?.

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya

A. Interferensi

Interferensi adalah fenomena di mana dua atau lebih gelombang saling mempengaruhi untuk membuat gerakan yang dihasilkan pada suatu titik tertentu dalam ruang. Interferensi sebagian besar dibahas untuk gelombang koheren. Hal ini karena, untuk gelombang koheren, pola interferensi dapat digambarkan secara matematis dengan cara yang sederhana. Ketika dua gelombang dengan amplitudo yang sama mengganggu satu sama lain, amplitudo yang dihasilkan pada titik campur dapat bervariasi dari nol sampai dua kali amplitudo. Prinsip utama di balik menggambarkan gangguan adalah prinsip superimposisi. Interferensi dapat diamati dalam setiap bentuk gelombang. Interferensi juga sifat gelombang. Interferensi dua

gelombang dapat berupa interferensi konstruktif atau interferensi destruktif, mengingat bahwa kedua gelombang adalah dari jenis yang sama dan bertindak pada titik yang sama dalam ruang. Gelembung sabun berwarna warni karena cahaya yang jatuh ke gelembung sabun dipantulkan dan dibiaskan secara tidak merata. Hal ini disebabkan indeks bias yang berbeda di tiap titik gelembung dan karena tidak samanya ketebalan gelembung sabun.

1. Interferensi Celah Ganda (Percobaan Thomas Young)

Hasil Percobaan Young yaitu terdapat serangkaian garis yang terang seperti deret-deret cahaya terang. Hasil percobaan tersebut adalah fenomena interferensi gelombang cahaya. Hal ini dengan membayangkan cahaya sebagai gelombang datar dengan panjang gelombang tunggal (disebut monokromatik = eka warna = satu warna) dijatuhkan pada kedua celah sempit yang berdekatan. Akibat difraksi (pelenturan cahaya saat gelombang melewati suatu celah permukaan yang sempit), gelombang yang meninggalkan kedua celah tersebut menyebar sama seperti permukaan air yang tenang lalu dilemparkan batu memunculkan riak-riak gelombang yang menyebar dari titik asal jatuh batu.

Demikian pula halnya difraksi gelombang setelah melewati celah sempit, kedua celah seolah-olah menyebarkan riak-riak gelombang cahaya – hal ini berfungsi sebagai sumber getaran – yang lalu menimbulkan pola sebaran gelombang menyebar (divergen). Gelombang yang melewati ke-2 celah sempit ini menyebar dan menempuh jarak yang sama hingga mencapai satu fase. Saat di mana dari suatu gelombang tiba pada saat yang sama dengan puncak gelombang yang lain. Amplitudo kedua gelombang bergabung untuk membentuk amplitudo yang lebih besar sama dengan interferensi ini dinamakan interferensi konstruktif.

Selisih lintasan cahaya sumber S_1 dan S_2 adalah ΔS :

$$\begin{aligned}\Delta S &= S_2P - S_1P \\ &= d \cdot \sin q \dots \dots \dots (1)\end{aligned}$$

a) Interferensi Maksimum (Terang)

Interferensi maksimum akan terjadi jika kedua gelombang memiliki fase yang sama, yaitu ketika beda lintasannya sama dengan nol atau bilangan bulat kali panjang gelombang.

$$\text{Rumus : } d \sin \theta = m \cdot \lambda$$

$$\text{Dengan } m = 0, 1, 2, \dots$$

Bilangan m disebut orde terang. Untuk $m = 0$ disebut terang pusat, $m = 1$ disebut terang ke-1, dst. Karena jarak celah ke layar l jauh lebih besar dari jarak kedua celah d ($l > d$), maka sudut θ sangat kecil, sehingga $\sin \theta = \tan \theta = \frac{y}{l}$, dengan demikian :

$$\text{Rumus: } \frac{y \cdot d}{l} = m \cdot \lambda \dots\dots\dots (2)$$

$$\begin{aligned} \Delta s &= d \sin \theta \\ &= \frac{y \cdot d}{l} \\ &= m \cdot \lambda \end{aligned}$$

b) Interferensi Minimum (Gelap)

Interferensi minimum pada celah ganda akan terjadi jika kedua gelombang berbeda fase sebesar 180° , yaitu ketika beda lintasannya sama dengan bilangan ganjil kali setengah panjang gelombang.

$$\text{Rumus : } d \sin \theta = (m + \frac{1}{2}) \lambda \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Dengan } m = 1, 2, 3, \dots$$

Bilangan m disebut orde gelap. Tidak ada gelap ke nol. Untuk $m = 1$ disebut gelap ke-1, dst. Mengingat $\sin \theta = \tan \theta = \frac{y}{l}$, dengan demikian :

$$\text{Rumus } \frac{y \cdot d}{l} = (m + \frac{1}{2}) \lambda$$

$$\begin{aligned} \Delta s &= d \sin \theta \\ &= \frac{y \cdot d}{l} = (m + \frac{1}{2}) \lambda \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

Keterangan :
 Δs = beda lintasan antara kedua gelombang (m)
 θ = sudut fase ($^\circ$)

- y = jarak titik ke terang pusat (m)
- d = jarak kedua celah (m)
- L = jarak celah ke layar (m)
- m = orde interferensi
- l = panjang gelombang cahaya (m)

2. Interferensi Lapisan Tipis

a) Interferensi Saling Menguatkan (Terang)

$$2 n d = (m + 1/2) l \dots\dots\dots (5)$$

Jika cahaya yang jatuh pada lapisan tipis membentuk sudut q yang relatif besar, maka :

$$2 n d \cos q = (m + 1/2) l \dots\dots\dots(6)$$

Dengan m = 0, 1, 2, 3,

b) Interferensi Saling Melemahkan (Gelap)

$$2 n d = m \cdot l \dots\dots\dots(7)$$

Jika cahaya yang jatuh pada lapisan tipis membentuk sudut q yang relatif besar, maka :

$$2 n d \cos q = m \cdot l$$

Dengan m = 1, 2, 3,(8) . .

Keterangan :

- n = Indeks bias lapisan
- d = tebal lapisan tipis (m)
- l = Panjang Gelombang (m)
- m = bilangan orde

Contoh Soal

Cahaya monokromatis dengan panjang gelombang 5000 A melewati celah ganda yang terpisah pada jarak 2 mm. Jika jarak celah layar 1 meter, tentukanlah jarak terang pusat dengan garis terang orde ketiga pada layar.

Penyelesaian:

Diketahui: d = 2 mm; l = 1 meter = 1 ´ 10³ mm; λ = 5000 A = 5 ´ 10⁴ mm; m = 3

$$\frac{dp}{l} = m\lambda \Rightarrow \frac{p(2\text{mm})}{1 \times 10^3 \text{mm}} = 3(5 \times 10^{-4} \text{mm})$$

$$d = \frac{(2(0) + 1)\frac{1}{2}\lambda}{2(\frac{4}{3})} = \frac{\frac{1}{2}\lambda}{\frac{8}{3}} = \frac{3}{16}(5600\text{Å}) = 1050\text{Å}$$

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Jika sudah mengerti, alat dan bahan*
- *Isilah LKPD yang dibagikan kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

Difraksi Cahaya

Pernahkah kalian melihat CD atau sticker hologram? Bukankah jika dilihat sekilas terlihat berwarna-warni? Apa yang menyebabkan hal tersebut terjadi?

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya

A. Difraksi

Difraksi adalah fenomena yang diamati dalam gelombang. Difraksi mengacu pada berbagai perilaku gelombang ketika bertemu hambatan. Fenomena difraksi digambarkan sebagai pelenturan gelombang sekitar hambatan kecil dan penyebaran gelombang dari lubang kecil saat melewatinya. Hal ini dapat dengan mudah diamati menggunakan tangki riak. Gelombang yang dihasilkan di atas air dapat digunakan untuk mempelajari efek difraksi jika benda kecil atau lubang kecil hadir.

Jumlah difraksi tergantung pada ukuran lubang (celah) dan panjang gelombang dari gelombang. Supaya difraksi dapat diamati, lebar celah dan panjang gelombang dari gelombang harus dari urutan yang sama atau hampir sama. Jika panjang gelombang yang jauh lebih besar atau lebih kecil dari lebar celah, jumlah difraksi yang diamati tidak akan diproduksi.

Difraksi cahaya melalui celah kecil dapat dianggap sebagai bukti sifat gelombang dari cahaya. Beberapa percobaan yang paling terkenal di difraksi adalah percobaan celah tunggal Young dan percobaan celah ganda Young. Difraksi kisi adalah salah satu produk yang paling berguna berdasarkan teori difraksi. Hal ini digunakan untuk memperoleh spektrum resolusi tinggi.

Kita pernah melihat CD nampak berwarna warni, dalam fisika, hal tersebut termasuk dalam difraksi. Difraksi sendiri yaitu peluruhan atau pembelokan pada celah sempit. Peristiwa kisi difraksi sering digunakan untuk menentukan panjang gelombang suatu cahaya. Sedangkan panjang gelombang biasa digunakan untuk menetapkan batas resolusi kamera, teleskop ataupun mikroskop. Mengetahui fakta bahwa peristiwa difraksi memiliki manfaat dalam kehidupan. Kami tertarik melakukan percobaan untuk mengamati peristiwa kisi difraksi secara nyata sekaligus menentukan panjang gelombang suatu cahaya

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang contoh difraksi cahaya dalam kehidupan sehari-hari. Kerjakan LKPD 6 bersama dengan teman kelompokmu!

1. Difraksi celah tunggal

Setiap titik pada celah tunggal dapat dianggap sebagai sumber gelombang sekunder. Selisih antara kedua berkas yang terpisah sejauh d adalah $d \sin \theta$.

Analogi dengan pola interferensi celah ganda Young, pola terang difraksi celah tunggal diperoleh jika:

$$d \sin \theta = n \lambda, \text{ dengan } n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

dengan d adalah lebar celah.

Interferensi minimum (garis gelap) terjadi jika

$$d \sin \theta = (n - \frac{1}{2})\lambda, \text{ dengan } n = 1, 2, 3, \dots \quad (2)$$

2. Difraksi pada kisi

Kisi difraksi terdiri atas banyak celah dengan lebar yang sama. Lebar tiap celah pada kisi difraksi disebut konstanta kisi dan dilambangkan dengan d . Jika dalam sebuah kisi sepanjang 1 cm terdapat N celah konstanta kisinya adalah:

$$d = \frac{1}{N} \text{ cm} \quad (3)$$

Pola terang oleh kisi difraksi diperoleh jika:

$$d \sin \theta = n \lambda, \text{ dengan } n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

dengan d adalah konstanta kisi dan θ adalah sudut difraksi.

Interferensi minimum (garis gelap) terjadi jika

$$d \sin \theta = (n - \frac{1}{2})\lambda, \text{ dengan } n = 1, 2, 3, \dots$$

Contoh Soal

Sebuah kisi memiliki 10.000 celah per cm. Pada kisi dilewatkan cahaya tegaklurus dengan panjang gelombang 1. Garis terang difraksi

maksimum orde pertama membentuk sudut 30° terhadap garis normal. Tentukanlah λ .

Penyelesaian:

Diketahui: $d = \frac{1}{N} = \frac{1}{10.000} \text{ cm} = 10^{-4} \text{ cm}$, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $m=1$.

Ditanya : $\lambda = \dots?$

Jawab:

Berdasarkan hubungan $d \sin \theta = m\lambda$, diperoleh:

$$(10^{-4} \text{ cm})(1/2) = (1) \lambda$$

$$\text{Jadi, } \lambda = 0,5 \times 10^{-4} \text{ cm} = 5000 \text{ \AA}$$

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Jika sudah mengerti, ambillah tali sekitar 4m, dan ajaklah temanmu untuk melakukan permainan gelombang berjalan pada tali*
- *Isilah LKPD yang dibagikan kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

**Karakteristik Gelombang
Bunyi**

Gelombang Bunyi

Dalam sehari-hari Anda sering berhadapan dengan fenomena bunyi. Misalnya, Anda suka mendengar musik, Anda senang memperhatikan seseorang bermain gitar, seruling, terompet dan sebagainya. Peristiwa yang berkaitan dengan musik lainnya seperti Anda senang menonton konser. Ada kalanya Anda ketakutan terhadap bunyi, misalnya suara ledakan, petir, dan sebagainya. Beberapa fenomena bunyi sering muncul pertanyaan-pertanyaan, misalnya, apakah bunyi terdengar paling bagus di ruang hampa? Di samping itu, kalau kita perhatikan di gedung-gedung bioskop atau pada gedung konser, mengapa pada gedung tersebut dipasang peredam suara? Berkaitan dengan bunyi pula, mengapa kelelawar terbang malam tanpa menabrak? Mengapa bunyi petir pada malam hari terdengar lebih keras daripada siang hari?

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

A. Pengertian Gelombang Bunyi

Bunyi merupakan gelombang mekanik yang dalam perambatannya arahnya sejajar dengan arah getarnya (gelombang longitudinal).

Syarat terdengarnya bunyi ada 3 macam:

1. Ada sumber bunyi
2. Ada medium (udara)
3. Ada pendengar

Sifat-sifat bunyi meliputi :

1. Merambat membutuhkan medium
2. Merupakan gelombang longitudinal
3. Dapat dipantulkan

Karakteristik Bunyi

ada beberapa macam antara lain :

1. Nada adalah bunyi yang frekuensinya teratur.
2. Desah adalah bunyi yang frekuensinya tidak teratur.
3. Warna bunyi adalah bunyi yang frekuensinya sama tetapi terdengar berbeda.
4. Dentum adalah bunyi yang amplitudonya sangat besar dan terdengar mendadak.

Bunyi berdasarkan frekuensinya dibedakan menjadi 3 macam yaitu

1. Infrasonik adalah bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz. Makhluk yang bisa mendengar bunyi infrasonik adalah jangkrik.

2. Audiosonik adalah bunyi yang frekuensinya antara 20 Hz sampai dengan 20 kHz. atau bunyi yang dapat didengar manusia.
3. Ultrasonik adalah bunyi yang frekuensinya lebih dari 20 kHz. makhluk yang dapat mendengar ultrasonik adalah lumba-lumba.

Gelombang bunyi memiliki beberapa karakteristik seperti memantul, difraksi, membias, dan sebagainya. Gelombang bunyi memiliki beberapa karakteristik yang di antaranya:

1. Gelombang bunyi bergetar dan berdesakan ke berbagai arah. Semakin jauh jarak perambatan, maka gelombang akan mengecil karena tekanan yang merenggang.
2. Gelombang bunyi merambat melalui medium apapun di sekitarnya tetapi tidak merambat pada ruang hampa seperti luar angkasa, karena udara adalah medium utama perambatan bunyi.
3. Gelombang bunyi menghasilkan frekuensi tertentu hingga bergetar di gendang telinga.
4. Dengan hitungan cepat, getaran di gendang telinga akan merambat hingga ke saraf menuju otak, dan nantinya bagian dalam otak akan menerjemahkan bunyi berdasarkan memori yang tersimpan, atau menyimpannya sebagai memori baru.

B. Cepat Rambat Bunyi

Saat melihat cahaya halilintar, kamu akan mendengar bunyi setelah beberapa saat. Hal ini disebabkan karena bunyi sebagai gelombang memiliki cepat rambat yang lebih kecil daripada cepat rambat cahaya. bunyi merambat melalui suatu medium dengan cara memindahkan energi dari satu molekul ke molekul lain dalam medium tersebut.

Medium yang berbeda dan/atau kondisi yang berbeda, bunyi memiliki cepat rambat yang berbeda. Dibandingkan dengan medium cair atau gas, gelombang bunyi merambat lebih cepat dalam zat padat. Hal ini disebabkan karena jarak antarmolekul dalam zat padat lebih rapat sehingga perpindahan energi dari molekul satu ke molekul yang lain berjalan lebih cepat.

Karena bunyi merupakan gelombang maka bunyi mempunyai cepat rambat yang dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu :

1. Kerapatan partikel medium yang dilalui bunyi. Semakin rapat susunan partikel medium maka semakin cepat bunyi merambat, sehingga bunyi merambat paling cepat pada zat padat.
2. Suhu medium, semakin panas suhu medium yang dilalui maka semakin cepat bunyi merambat. Hubungan ini dapat dirumuskan kedalam persamaan matematis ($v = v_0 + 0,6.t$) dimana v_0 adalah cepat rambat pada suhu nol derajat dan t adalah suhu medium.

Persamaan yang digunakan dalam bab bunyi sama dengan pada bab gelombang yaitu

$$v = s/t \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

s = jarak yang ditempuh (m)

t = waktu tempuh (s)

Jika dihubungkan dengan panjang gelombang bunyi, cepat rambat bunyi dinyatakan :

$$v = \lambda.f \dots\dots\dots(2)$$

v = cepat rambat bunyi (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi gelombang bunyi (Hz)

Jawaban dari pertanyaan masalah pada pendahuluan yaitu: Kecepatan bunyi paling cepat adalah di ruang hampa karena tidak ada penghalang sehingga bunyi bebas saja lewat. Demikian pula terhadap pendengaran bunyi akan paling bagus pada ruang hampa karena tak ada penghalang. Pada gedung konser sering dipasang alat peredam suara dengan tujuan suara dari penyanyi agar merdu dan nyaring. Terhadap pertanyaan kelelawar yang terbang malam hari tak menabrak karena penglihatannya sangat tajam sehingga dapat melihat penghalang di depannya sangat cepat. Terhadap pertanyaan petir yang keras di malam hari karena pada waktu malam hari tidak ada aktivitas, suasana menjadi sepi sehingga kalau ada petir akan kedengaran sangat keras dibandingkan dengan siang hari.

Contoh Soal Cepat Rambat Bunyi

1. Irni mendengar suara petir 2 detik setelah ia mendengar kilatan cahaya. Jika cepat rambat bunyi pada saat itu 347 m/s, berapakah jarak Irni dari tempat terjadinya petir?

Penyelesaian:

Diketahui: $t = 2 \text{ s}$

$v = 347 \text{ m/s}$

Ditanya: $s = ?$

Jawab:

$$s = v t$$

$$= 347 \cdot 2$$

$$= 694$$

Jadi, tempat terjadi petir berjarak 694 meter dari Irni.

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Jika sudah mengerti, ambillah alat dan bahan, dan ajaklah temanmu untuk melakukan praktikum*
- *Isilah LKPD yang dibagikan kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

Gelombang Berjalan

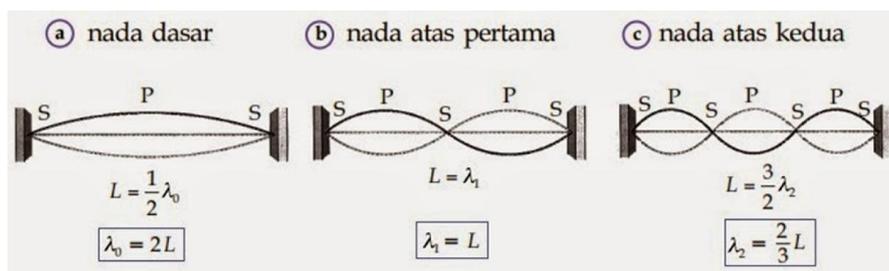
FENOMENA DAWAI DAN PIPA ORGANA

Anda tentu pernah melihat orang memainkan gitar. Pada senar atau dawai pada gitar kedua ujungnya terikat dan jika digetarkan akan membentuk suatu gelombang stasioner. Getaran ini akan menghasilkan bunyi dengan nada tertentu, tergantung pada jumlah gelombang yang terbentuk pada dawai tersebut. Pipa organa merupakan sejenis alat musik tiup. Bisa dicontohkan sebagai seruling bambu. Anda tentu pernah melihat bahwa ada dua jenis seruling bambu. Demikian juga dengan karakteristik pipa organa. Ada pipa organa terbuka (kedua ujungnya terbuka) dan pipa organa tertutup (salah satu ujungnya tertutup). Bagaimanakah pipa organa bisa menghasilkan bunyi?

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

1. DAWAI

Dawai atau tali merupakan salah satu sumber bunyi. Dawai yang digetarkan akan membentuk gelombang stasioner dan menghasilkan bunyi yang merambat ke segala arah. Nada yang dihasilkan dari dawai berbeda-beda sesuai panjang gelombang yang dihasilkan. Pola nada yang dihasilkan adalah Nada Dasar, Nada atas pertama, Nada atas kedua, dst. Berikut gambaran pola nada yang terbentuk.



Sumber: <http://www.instaafisika.com/2015/05/kelas-xii-gelombang-bunyi-pada-dawai-dan-pipa-organa.html>

Gambar 1. Pola Nada Pada Dawai

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa pola resonansi bunyi pada dawai memiliki perbedaan sebesar $1/2 \lambda$. Pada nada dasar, $\lambda = 2L$, pada nada atas pertama, $\lambda = L$, pada nada atas kedua, $\lambda = 2/3 L$ --- $\lambda_n = 2L/(n+1)$ dengan $n = 0, 1, 2, 3, \dots$

Besar frekuensi yang dihasilkan adalah :

Rumus frekuensi	Nada dasar	Nada atas pertama	Nada atas kedua	Nada ke-n
$f = \frac{v}{\lambda}$	$f = \frac{v}{2L}$	$f = \frac{v}{L}$	$f = \frac{3v}{2L}$	$f_n = (n+1) \frac{v}{2L}$

Dari persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa perbandingan nada yang dihasilkan oleh dawai adalah

$$f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$$

INGAT !

Pada materi sebelumnya sudah dibahas tentang cepat rambat gelombang pada tali/dawai yang dirumuskan dengan :

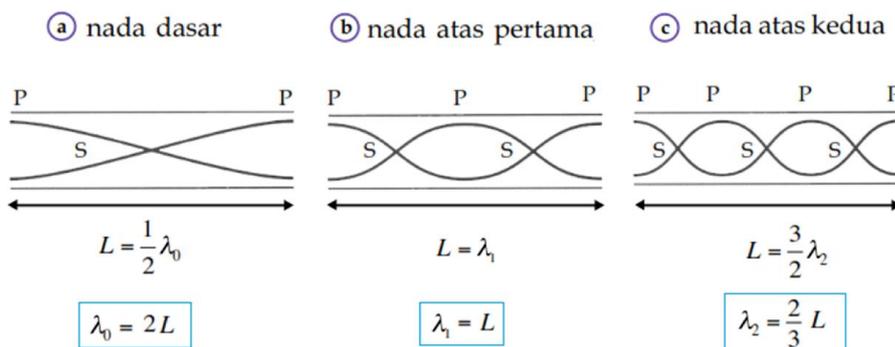
$$v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}} = \sqrt{\frac{F_T L}{m}} \dots\dots\dots (1)$$

FT : Tegangan tali/dawai (N)

μ : massa [m] per satuan panjang [L] (Kg/m)

2. PIPA ORGANA TERBUKA

Pipa organa merupakan tabung pipa yang berisi udara dengan kedua ujung terbuka. Berikut ini gambar terjadinya resonansi nada - nada pada pipa organa terbuka.



Sumber: <http://www.instaafisika.com/2015/05/kelas-xii-gelombang-bunyi-pada-dawai-dan-pipa-organa.html>

Gambar 2. Pola Nada Pipa Organa Terbuka

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa pola resonansi bunyi pada pipa organa terbuka sama dengan resonansi nada pada dawai.

Perbedaan antar nada sebesar $1/2 \lambda$. Pada nada dasar, $\lambda = 2L$, pada nada atas pertama, $\lambda = L$, pada nada atas kedua, $\lambda = 2/3 L$ --- $\lambda_n = 2L/(n+1)$ dengan $n = 0, 1, 2, 3 \dots$

Besar frekuensi yang dihasilkan adalah :

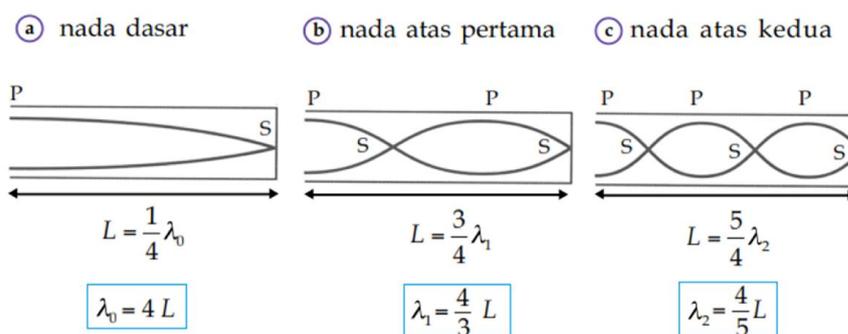
Rumus frekuensi	Nada dasar	Nada atas pertama	Nada atas kedua	Nada ke-n
$f = \frac{v}{\lambda}$	$f = \frac{v}{2L}$	$f = \frac{v}{L}$	$f = \frac{3v}{2L}$	$f_n = (n+1) \frac{v}{2L}$

Dari persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa perbandingan nada yang dihasilkan oleh pipa organa terbuka adalah

$$f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$$

3. PIPA ORGANA TERTUTUP

Berbeda dengan pipa organa terbuka, pada pipa organa tertutup salah satu ujungnya tertutup. Pola nada yang dihasilkan adalah sebagai berikut !



Sumber: <http://www.instaafisika.com/2015/05/kelas-xii-gelombang-bunyi-pada-dawai-dan-pipa-organa.html>

Gambar 3. Pola Nada Pipa Organa Tertutup

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa pola resonansi bunyi pada dawai memiliki perbedaan sebesar $1/2 \lambda$. Pada nada dasar, $\lambda = 4L$, pada

nada atas pertama, $\lambda = 4L/3$, pada nada atas kedua, $\lambda = 4L/5 \dots \lambda_n = 4L/(2n+1)$ dengan $n = 0, 1, 2, 3 \dots$

Besar frekuensi yang dihasilkan adalah :

Rumus frekuensi	Nada dasar	Nada atas pertama	Nada atas kedua	Nada ke-n
$f = \frac{v}{\lambda}$	$f = \frac{v}{4L}$	$f = \frac{3v}{4L}$	$f = \frac{5v}{4L}$	$f_n = (2n+1) \frac{v}{4L}$

Dari persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa perbandingan nada yang dihasilkan oleh pipa organa tertutup adalah

$$f_0 : f_1 : f_2 : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$$



Sumber: www.youtube.com/watch?v=WoMOh9gwtsM

Gambar 4. Botol

Tadi adalah penjelasan tentang bunyi yang dihasilkan pipa. Lalu bagaimanakah bunyi yang dihasilkan oleh botol yang berisi air?

Untuk mengetahuinya kerjakan LKPD 6

CONTOH SOAL

- Sebuah pipa panjangnya 68 cm. Tentukan tiga frekuensi harmonik pertama jika pipa terbuka pada kedua ujungnya! Ambil cepat rambat bunyi di udara 340 m/s.

Penyelesaian:

Panjang pipa $L = 68 \text{ cm} = 68 \cdot 10^{-2} \text{ m}$. Frekuensi nada dasar pipa yang terbuka kedua ujungnya (pipa organa terbuka) bisa diperoleh dengan persamaan (3.12), dengan $n = 1$.

$$f_1 = \frac{v}{2L} = \frac{340}{2(68 \times 10^{-2})} = \mathbf{250\text{Hz}}$$

Karena semua harmonik muncul pada pipa organa terbuka, maka dua harmonik berikutnya adalah

$$f_2 = 2f_1 = 2 (250) = 500 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 3f_1 = 3 (250) = 750 \text{ Hz}$$

2. Sebuah pipa panjangnya 68 cm. Tentukan tiga frekuensi harmonik terendah jika pipa tertutup satu ujungnya dan terbuka pada ujung lainnya?

Penyelesaian:

Frekuensi nada dasar pipa yang tertutup satu ujungnya dan terbuka pada ujung lainnya (pipa organa tertutup), dengan $n=1$.

$$f_1 = \frac{v}{4L} = \frac{340}{4(68 \times 10^{-2})} = \mathbf{125\text{HZ}}$$

Karena dalam pipa organa tertutup hanya harmonik ganjil yang muncul, maka dua frekuensi terendah berikutnya adalah f_3 dan f_5 .

$$f_3 = 3f_1 = 3 (125) = 375 \text{ Hz}$$

$$f_5 = 5f_1 = 5 (125) = 625 \text{ Hz}$$

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Jika sudah mengerti, ambillah alat dan bahan, dan ajaklah temanmu untuk melakukan praktikum*
- *Isilah LKPD yang dibagikan kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

**Intensitas dan Taraf
Intensitas**

Intensitas dan Taraf Intensitas

Pernahkah kita membeli speaker yang kualitas suaranya jelek ? Namun saat menggunakan speaker yang kualitas lebih baik dan dayanya lebih besar akan terdengar keras dan jelas ? Faktor apakah yang menyebabkan demikian ? Apakah hubungannya dengan intensitas bunyi ?

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

A. Intensitas Bunyi (I)

Intensitas bunyi ialah daya bunyi yang dipindahkan setiap satuan luas. Karena energi tiap satuan waktu kita ketahui sebagai pengertian daya, maka intensitas bisa ditentukan dengan persamaan :

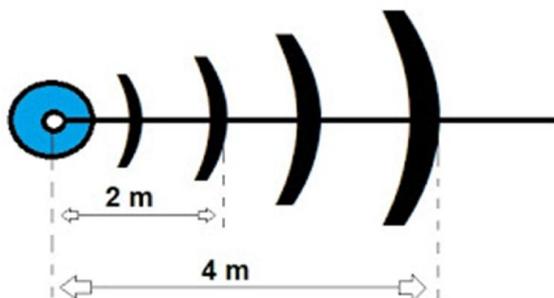
$$I = P/A \dots\dots (1)$$

Keterangan:

I = intensitas bunyi (watt/m^2)

P = daya sumber bunyi (watt, joule/s)

A = luas permukaan yang ditembus gelombang bunyi (m^2)



Sumber: www.materibelajar.id/2016/01/materi-fisika-definisi-intensitas-rumus.htm

Gambar 1

Apabila isotropik atau lebih diketahui dengan sumber bunyi yang memancarkan bunyi tersebut ke segala arah yang besarnya sama, luas tersebut yang dituju memiliki kesamaan pada luas permukaan sebuah bola. Sehingga persamaan pada intensitas dapat di tulis seperti :

$$I = P/4\pi R^2 \dots\dots\dots (2)$$

B. Taraf Intensitas Bunyi

Hubungan antara kuat bunyi dan intensitas bunyi diberikan oleh Alexander Graham Bell dengan mendefinisikannya sebagai taraf intensitas bunyi. Taraf Intensitas Bunyi adalah logaritma perbandingan intensitas bunyi terhadap intensitas ambang. Secara matematis, taraf intensitas bunyi didefinisikan sebagai :

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

TI : Taraf intensitas bunyi (desiBell disingkat dB)

I : Intensitas bunyi (W/m²)

I₀ : Intensitas ambang pendengaran manusia (10-12 W/m²)

Untuk n buah sumber bunyi identik, misalnya ada n sirine yang dinyalakan bersama-sama, maka besarnya taraf intensitas bunyi dinyatakan sebagai :

$$TI_n = TI_1 + 10 \log n \dots\dots\dots(4)$$

TI₁ adalah taraf intensitas bunyi untuk satu buah sumber.

Jika didengar di dua titik yang jaraknya berbeda, besar intensitas bunyi di titik ke-2 bisa dinyatakan sebagai :

$$TI_2 = TI_1 + 20 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right) \dots\dots\dots(5)$$

Batas intensitas bunyi yang bisa didengar telinga manusia normal antara lain sebagai berikut:

1. Intensitas terkecil yang masih dapat menimbulkan rangsangan pendengaran pada telinga manusia adalah sebesar 10-12Wm⁻² pada frekuensi 1.000 Hz dan disebut intensitas ambang Pendengaran.
2. Intensitas terbesar yang masih dapat diterima telinga manusia tanpa rasa sakit adalah sebesar 1 Wm⁻². Jadi, batasan pendengaran terendah pada

manusia adalah 10-12 Wm⁻² dan batasan pendengaran tertinggi pada manusia adalah 1 Wm⁻².

Contoh soal:

1. Seorang anak berteriak di tanah lapang, dan menghasilkan taraf intensitas 60 dB, diukur dari jarak 10 meter. Jika ada 10 orang anak berteriak dengan intensitas bunyi yang sama dan diukur dari dan diukur dari jarak 10 meter, hitunglah taraf intensitas anak-anak tersebut.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} T_{In} &= T_{I1} + 10 \log n \\ &= 60 \text{ dB} + (10 \log 10) \text{ dB} \\ &= 60 \text{ dB} + 10 \text{ dB} \\ &= 70 \text{ dB}. \end{aligned}$$

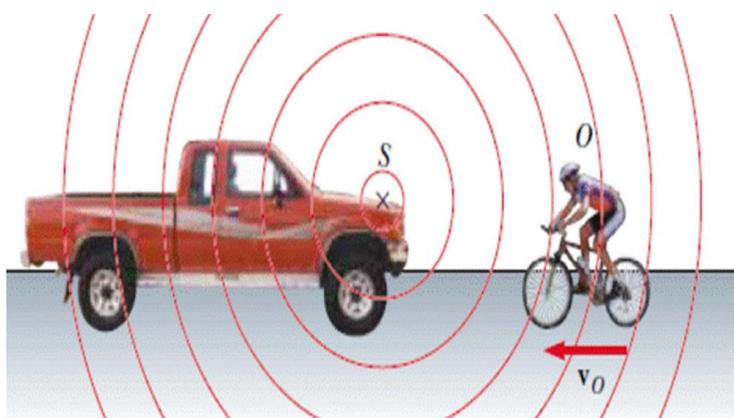
- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Jika sudah mengerti, ambillah alat dan bahan, dan ajaklah temanmu untuk melakukan praktikum*
- *Isilah LKPD yang dibagikan kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*

Materi Ajar

Azas Doppler

Azas Doppler

Misalkan kita sedang bersepeda di jalan raya. bila sebuah mobil bergerak mendekati kita sambil membunyikan klakson, maka nada bunyi klakson terdengar makin tinggi seiring dengan semakin dekatnya jarak mobil tersebut ke kita. Jika mobil masih bergerak dan menjauhi kita maka nada klakson terdengar makin rendah. Jika jarak antara kita dan mobil tidak berubah maka tinggi nada klakson yang terdengar juga tidak berubah. Mengapa demikian?



Sumber: <https://pustakafisika.files.wordpress.com/2012/11/efek-doppler1.gif>

Gambar 1

Diskusikan bersama teman kelompokmu. Kemudian bacalah kembali materinya!

Pengertian Azas Doppler

Azas Doppler adalah peristiwa perbedaan frekuensi bunyi yang anda dengar pengamat. Efek Doppler terjadi jika sumber bunyi bergerak relatif terhadap pengamat. Bunyi efek Doppler yaitu *apabila sumber bunyi dan pendengar bergerak saling mendekati menyebabkan frekuensi yang terdengar lebih besar dari frekuensi sumber bunyi. Dan apabila bergerak saling menjauhi maka frekuensi yang terdengar lebih kecil dari frekuensi sumber bunyi.*

Untuk mengetahui lebih lanjut setelah membaca materi ini kalian akan melakukan percobaan mengenai efek Doppler menggunakan Hp sebagai sumber bunyi.

Secara matematis efek Doppler dapat dirumus sebagai berikut :

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

f_p = frekuensi yang didengar oleh pendengar (Hz)

f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)

v = cepat rambat bunyi di udara (m/s)

v_p = kecepatan pendengar (m/s)

v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s)

Dimana :

Efek Doppler memiliki beberapa persyaratan, diantaranya :

- $+ v_p$ (apabila pendengar bergerak mendekati sumber bunyi)
- $- v_p$ (apabila pendengar bergerak menjauhi sumber bunyi)
- $+ v_s$ (apabila sumber bunyi bergerak menjauhi pendengar)
- $- v_s$ (apabila sumber bunyi bergerak mendekati pendengar)

Untuk lebih dimengerti dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 9

Peristiwa yang pertama kali diamati oleh ilmuwan fisika bernama Christian Johan Doppler. Perlu ditekankan bahwa frekuensi sumber bunyi tidak berubah. Tetapi ketika sumber bunyi mendekati kita maka telinga kita menerima getaran yang lebih banyak. Dengan demikian kita mendengar bunyi klakson makin tinggi. Begitupun sebaliknya, ketika sumber bunyi

menjauhi kita maka telinga kita menerima getaran lebih sedikit, akibatnya kita mendengar bunyi klakson tersebut makin rendah.

Contoh soal

Sebuah mobil membunyikan sirine pada frekuensi 400 Hz. Jika laju mobil 20 m/s dan laju bunyi di udara 340 m/s, tentukan frekuensi sirine yang di dengar pengamat !

Jawab :

Diketahui : $v = 340$ m/s

$$v_p = 0$$

$$v_s = 20$$
 m/s

$$f_s = 400$$
 Hz

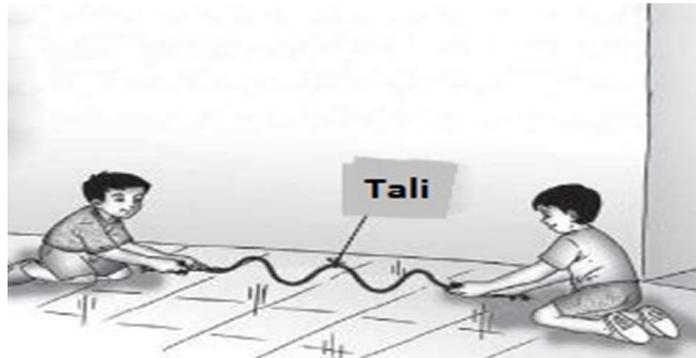
ditanya : $f_p = \dots$?

penyelesaian :

$$f_p = \frac{(340-0)}{(340+20)} 400 \text{ Hz}$$

$$f_p = 425 \text{ Hz}$$

- *Apakah kalian sudah membaca materinya? Tanyakan jika kalian kurang mengerti!*
- *Jika sudah mengerti, ambillah alat dan bahan, dan ajaklah temanmu untuk melakukan praktikum*
- *Isilah LKPD yang dibagikan, kemudian presentasikan jika selesai!*
- *Kumpulkan LKPD kepada pendidik.*



Gambar 1

4. Gambarlah bentuk gelombang yang diperlihatkan oleh temanmu tadi pada saat mengayunkan tali, apakah gambar yang kamu buat mirip dengan gambar 2 pada materi?
5. Catat dan simpulkan berdasarkan hasil percobaan yang kalian lakukan bersama dengan teman kelompokmu?

Kesimpulan:.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

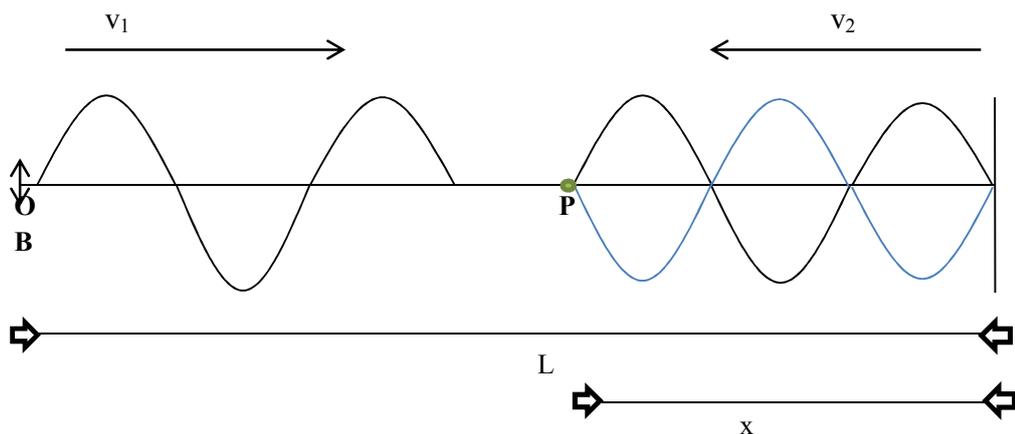
*** Selamat Mengerjakan ***

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 2)**

Kelas/Semester : XII / Ganjil
 Materi : Gelombang Stasioner Ujung Terikat
 Alokasi Waktu : 30 menit
 Hari/tanggal : ...
 Nama Kelompok : ...
 Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Tujuan : Untuk menganalisis besaran-besaran fisis gelombang stasioner pada ujung terikat.

A. Kegiatan Diskusi



Analisislah posisi titik “P”!

Titik “P” akan mengalami pengaruh pulsa gelombang dari sumber “O” dan pulsa gelombang pantul dari “B”. Gelombang yang datang dari arah kiri pada titik p memiliki persamaan gelombang sebagaimana gelombang berjalan yang telah berjalan sejauh “O-P” sehingga persamaan gelombang datangnya yaitu $y_1 = \dots$

Gelombang pantul yang sampai pada titik “P” merupakan gelombang dari titik “O” yang telah menempuh jarak “O-B-P”. Analisislah sifat fase gelombang pantul yang terjadi adakah perbedaan fase antara gelombang

datang dan gelombang pantul?.....

Mengapa?.....

.....

.....

jika terjadi perbedaan fase, tambahkan besar perbedaan tersebut kedalam sudut fasenya. Contoh : $y = a \sin x$ jika terjadi perubahan fase maka menjadi $y = A \sin (x + \text{beda fasenya})$. Sehingga persamaan gelombang pantulnya adalah $y_2 = \dots$

Bagaimana bentuk persamaan gelombang titik p jika mengalami perpaduan gelombang datang dan gelombang pantul secara sekaligus?

Ingat! Aturan penjumlahan sinus

$$\sin a - \sin b = 2 \sin \frac{1}{2}(a - b) \cos \frac{1}{2}(a + b)$$

$$\sin(a + \pi) = -\sin a$$

$$y_p = y_1 + y_2 = \dots$$

Kesimpulan

1. Bagaimanakah bentuk persamaan gelombang stasioner pada ujung terikat?

Jawab:

.....

.....

2. Bagaimana proses terjadinya gelombang stasioner ujung terikat?

Jawab :

.....

.....

.....

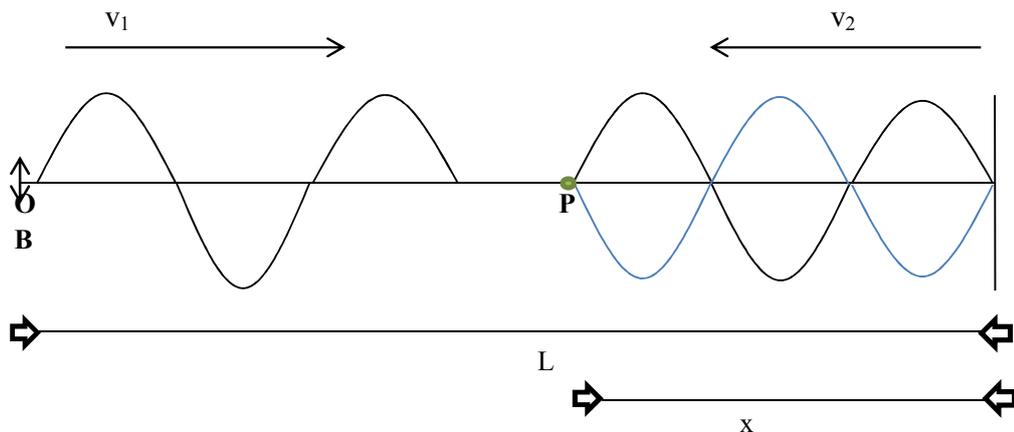
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 3)

Kelas/Semester : XII / Ganjil
 Materi : Gelombang Stasioner Ujung Bebas
 Alokasi Waktu : 30 menit
 Hari/tanggal : ...
 Nama Kelompok : ...
 Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Tujuan : Untuk menganalisis besaran-besaran fisis gelombang stasioner pada tali ujung bebas.

B. Kegiatan Diskusi

C. Kegiatan Diskusi



Analisislah posisi titik “P”!

Titik “P” akan mengalami pengaruh pulsa gelombang dari sumber “O” dan pulsa gelombang pantul dari “B”. Gelombang yang datang dari arah kiri pada titik p memiliki persamaan gelombang sebagaimana gelombang berjalan yang telah berjalan sejauh “O-P” sehingga persamaan gelombang datangnya yaitu $y_1 = \dots\dots$

Gelombang pantul yang sampai pada titik “P” merupakan gelombang dari titik “O” yang telah menempuh jarak “O-B-P”. Analisislah sifat fase

gelombang pantul yang terjadi adakah perbedaan fase antara gelombang datang dan gelombang pantul?.....

Mengapa?.....

.....

jika terjadi perbedaan fase, tambahkan besar perbedaan tersebut kedalam sudut fasenya. Contoh : $y = a \sin x$ jika terjadi perubahan fase maka menjadi $y = A \sin (x + \text{beda fasenya})$. Sehingga persamaan gelombang pantulnya adalah $y_2 = \dots\dots\dots$

Bagaimana bentuk persamaan gelombang titik p jika mengalami perpaduan gelombang datang dan gelombang pantul secara sekaligus?

Ingat! Aturan penjumlahan sinus

$$\sin a - \sin b = 2 \sin \frac{1}{2}(a - b) \cos \frac{1}{2}(a + b)$$

$$\sin(a + \pi) = -\sin a$$

$$y_p = y_1 + y_2 = \dots\dots\dots$$

Kesimpulan

3. Bagaimanakah bentuk persamaan gelombang stasioner pada ujung bebas?

Jawab:

.....

4. Bagaimana proses terjadinya gelombang stasioner ujung bebas?

Jawab :

.....

3. Nyalakan sumber cahaya dan arahkan pada salah satu bidang prisma.
4. Tandai sinar datang dan sinar yang keluar, dengan dua titik.
5. Pindahkan prisma dan matikan sumber cahaya.
6. Beri tanda panah pada garis sinar datang dan sinar keluar.
7. Tentukan bidang pembias I dan bidang pembias ke II. Kedua bidang tersebut membentuk sudut yang disebut sudut pembias beri tanda β .
8. Hubungkan titik potong sinar datang pada bidang bias I dan sinar pembias pada bidang bias ke II.
9. Pada bidang pembias I dinyatakan sinar dan bidang pembias ke II dinyatakan sinar
10. Buatlah perpanjangan sinar datang dan sinar keluar. Kedua garis tersebut berpotongan pada satu titik dan membentuk sudut yang disebut sudut deviasi.
 Apa yang dimaksud dengan sudut deviasi?
 Jawab :
11. Dengan menggunakan busur derajat buatlah garis normal pada titik potong sinar datang dan sinar yang keluar pada bidang pembias I dan bidang pembias ke II. Tentukan mana sudut i_1 dan r_1 , i_2 dan r_2 .

Hasil pengamatan

	jenis jenis nya	
4	Besaran fisis	

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 6)**

Kelas/Semester : XII / Ganjil
Materi : Difraksi Kisi
Alokasi Waktu : 30 menit
Hari/tanggal : ...
Nama Kelompok : ...
Nama Anggota : 1...
 2...
 3...

Tujuan: Untuk mengetahui hasil percobaan difraksi cahaya pada layar dengan baik dan benar.

I. Alat dan bahan

Sebuah lampu pijar, penghalang kaca dengan 1 celah, dan sebuah layar untuk menangkap sinar.

II. Langkah Percobaan

1. Catlah sekeping kaca dengan cat warna hitam kemudian buatlah sebuah celah selebar satu garis halus dengan menggunakan pisau kaca.
2. Susun peralatan seperti pada gambar berikut:
3. Nyalakan lampu pijar kemudian perhatikan bayangan yang ditangkap layar. Bagaimanakah bentuk bayangannya?.....
4. Ulangi langkah (1) sampai dengan langkah (3), tetapi sekarang Anda membuat celah tunggal yang lebih lebar pada kaca yang lain.

III. Pertanyaan

1. Mengapa pada layar tampak pita terang dan gelap silih berganti?
2. Kemukakan syarat yang harus dipenuhi agar difraksi dapat diamati.
3. Deskripsikan kesimpulan dari percobaan yang Anda lakukan.



**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 7)**

Kelas/Semester : XII / Ganjil

Materi : Gelombang Bunyi

Alokasi Waktu : 30 menit

Hari/tanggal : ...

Nama Kelompok : ...

Nama Anggota : 1...
2...
3...

Tujuan : Mencari informasi tentang karakteristik gelombang cahaya dan gelombang bunyi serta prinsip dan penerapannya dalam teknologi melalui berbagai sumber.

A. Alat dan Bahan

1. Toples
2. HP
3. Mistar plastic

B. Prosedur Pelaksanaan

Praktikum Kegiatan 1:

1. Menyediakan alat dan bahan yang sesuai dengan praktikum prinsip bunyi.
2. Menaruh mistar plastik diatas meja kemudian mengamati suara yang dihasilkan oleh mistar dan meja
3. Menggoyangkan mistar diujung meja kemudian mengamati suara yang dihasilkan oleh mistar dan meja
4. Membandingkan suara yang didengar saat sebelum dan saat setelah mistar plastic digoyangkan.
5. Memegang tenggorokan saat sambil berbicara. Kemudian mengamati apa yang terjadi pada tenggorokan.
6. Menjawab pertanyaan yang disediakan

Kegiatan 2:

1. Membunyikan rekaman musik yang ada pada HP dengan volume sedang. Mengamati suara yang dikeluarkan oleh HP
2. Memasukkan HP yang berbunyi kedalam toples yang telah disediakan. Mengamati suara yang dikeluarkan oleh HP.

3. Membandingkan suara yang didengar saat sebelum dan saat setelah HP dimasukkan kedalam toples.

4. Menjawab pertanyaan yang disediakan Pertanyaan:

a) Bagaimana perbedaan suara yang didengarkan saat sebelum dan setelah mistar digoyangkan?

Jawab:.....

.....

.....

b) Jika suara yang terdengar berbeda, mengapa demikian?

Jawab:.....

.....

.....

c) Apa yang terjadi pada tenggorokan saat kita berbicara dan saat diam? Mengapa demikian?

Jawab:.....

.....

.....

d) Bagaimana perbedaan suara yang didengarkan saat sebelum dan setelah HP dimasukkan kedalam Toples?

Jawab:.....

.....

.....

e) Jika suara yang terdengar berbeda, mengapa demikian?

Jawab:.....

.....

.....

f) Dapatkah kita mendengar suara jika didalam air? Jelaskan Jawabanmu!

Jawab:.....

.....

.....

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD 8)**

Kelas/Semester : XII / Ganjil

Materi : Pipa Organa Terbuka Dan Tertutup Sederhana

Alokasi Waktu : 30 menit

Hari/tanggal : ...

Nama Kelompok : ...

Nama Anggota : 1...
2...
3...

Tujuan : -Peserta didik dapat memahami konsep tentang pipa organa terbuka dan tertutup.
- Peserta didik dapat melakukan percobaan tentang gelombang bunyi pada botol

A. ALAT DAN BAHAN

1. Botol (ukuran sama seperti pada gambar 4 pada materi ajar)
2. Air
3. Penggaris
4. Sendok
5. Plastik

B. PROSEDUR KERJA

1. Mengisi air ke dalam 3 botol yang sama ukurannya dengan tinggi yang berbeda, sehingga botol memiliki tangga nada.
2. Mengecek suara yang terdengar pada botol.
3. Menutup bagian atas dengan plastik
4. Mengecek kembali suara yang terdengar
5. Mengganti ukuran botol , kemudian melakukan cara kerja 1-4

C. HASIL PENGAMATAN

a) Botol..... (h=...cm)

Botol	Tinggi Air (cm)	Nada
A		
B		
C		

b) Botol(h= ... cm)

Botol	Tinggi Air (cm)	Nada
A		
B		
C		

D. PEMBAHASAN

1. Bagaimana hubungan tinggi rendahnya nada dengan ukuran botol dan air?

Jawab:.....
.....
.....
.....

2. Faktor apa saja yang mempengaruhi frekuensi tersebut?

Jawab:.....
.....
.....
.....

E. KESIMPULAN

2. Pertanyaan diskusi

- 1) Deskripsikanlah mengenai percobaanmu! Bagaimana cara memecahkan permasalahan tersebut?

Jawab:.....
.....
.....
.....

- 2) Apa yang menyebabkan kedua telinga orang yang sedang mendengarkan suara bising pada intensitas di atas 1 W m^{-2} akan terasa sakit ?

Jawab:.....
.....
.....
.....

- 3) Apabila Intensitas bunyi dibawah $10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ mengapa kedua telinga seseorang tidak dapat mendengarkan suara tersebut ?

Jawab:.....
.....
.....
.....

- 4) Kesimpulan.....

.....
.....
.....
.....

Jawab:.....

Dengan kata lain, apabila S adalah sumber, dan P adalah pengamat, tentukan arah panahnya! Maka, perbandingan dengan adalah...

3. Adakah perbedaan bunyi yang kamu dengar, saat temanmu yang membawa HP berada jauh darimu dan saat ia berada berpapasan denganmu?

Jawab:.....

4. Jelaskan kesimpulanmu dari percobaan tersebut!

Jawab:.....

Kegiatan II : Sumber Diam, Pendengar Menjauh

- a. Alat dan Bahan : Handphone (HP)
- b. Petunjuk :
 - Salah seorang temanmu berperan sebagai pemegang HP yang duduk diam di kursi sedang mengidupkan lagu dari HP-nya.
 - Anggota yang lain berjalan untuk mengamati suara HP yang terdengar.
- c. Langkah Percobaan :
 1. Pastikan kamu dan temanmu yang bertugas memegang HP untuk duduk berdekatan.
 2. Mintalah temanmu yang memegang HP untuk menghidupkan suara HP-nya (lagu/nada dering),
 3. Kemudian kamu berjalan menjauhi temanmu yang sedang memutar suara dari HP-nya.
- d. Pertanyaan:
 1. Bagaimana bunyi HP yang kamu dengar, saat kamu berada dekat dari temanmu yang memegang HP tersebut?

Jawab:.....

Dengan kata lain, apabila S adalah sumber, dan P adalah pengamat, tentukan arah panahnya! Maka, perbandingan dengan adalah...

2. Bagaimana bunyi HP yang kamu dengar, saat kamu menjauhi temanmu yang sedang memutar lagu tersebut?

Jawab:.....

.....

Dengan kata lain, apabila S adalah sumber, dan P adalah pengamat, tentukan arah panahnya! Maka, perbandingan dengan adalah...

3. Adakah perbedaan bunyi yang kamu dengar, saat kamu berada dekat dari HP tersebut dan saat kamu menjauhi temanmu yang memegang HP tersebut?

Jawab:.....

.....

4. Jelaskan kesimpulanmu dari percobaan tersebut!

Jawab:.....

.....

5. Berdasarkan kedua kegiatan tersebut, dapatkah kamu menyimpulkan apa yang dimaksud dengan peristiwa efek doppler?

Jawab:.....

.....

.....

LAMPIRAN B

B.1. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Peserta Didik

B.2. Lembar Observasi Aktivitas Belajar Pendidik

B.3. Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar

B.4. Tes Hasil Belajar

B.5. Rubrik Penilaian Hasil Belajar

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK

Hari/Tanggal :

Materi Pokok :

Kelas/Semester :

Siklus/Pertemuan :

Petunjuk Pengisian : Berilah tanda checklist (√) untuk setiap deskriptor yang nampak

No	Aspek yang dinilai	Skor		Skor Indikator
		Ya	Tidak	
1	Kesiapan peserta didik untuk menerima materi pelajaran			
a	Masuk kelas tepat waktu			
b	Menyiapkan perlengkapan belajar			
c	Tidak melakukan pekerjaan lain yang akan mengganggu proses belajar			
2	Penyajian masalah dan pengorganisasian peserta didik			
a	Duduk dengan kelompok masing-masing			
b	Menjawab masalah terbuka yang diberikan dengan berbagai macam pendapat			
c	Membaca materi yang diberikan dan berdiskusi dengan teman kelompoknya			
3	Aktivitas peserta didik dalam memecahkan masalah (pemberian respon)			
a	Mengerjakan LKPD yang diberikan secara diskusi			
b	Memastikan semua anggota kelompok sudah menguasai materi dalam LKPD			
c	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami pada masalah di LKPD			
4	Aktivitas peserta didik dalam kegiatan diskusi kelompok (bimbingan dan pengarahan)			
a	Mengajukan pendapat pada saat diskusi kelompok			
b	Melaksanakan diskusi kelompok sampai batas waktu yang ditentukan			
c	Memperlihatkan hasil diskusi kelompok pada pendidik			

5	Aktivitas peserta didik dalam mengerjakan soal latihan			
a	Mengerjakan soal latihan yang diberikan			
b	Mengacungkan tangan untuk maju menjawab soal latihan di papan tulis			
c	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh temannya			
6	Partisipasi peserta didik dalam menutup kegiatan pembelajaran			
a	Menyimpulkan materi yang telah diberikan			
b	Memperbaiki atau menambah kesimpulan temannya jika kesimpulan temannya masih kurang lengkap			
c	Mencatat kesimpulan atau rangkuman materi yang diberikan			
Jumlah				

Makassar , 2017

Observer

(.....)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal :

Pertemuan ke :

Materi :

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta		
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran		
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu		
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik		
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari		
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya		
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik		
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan		
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar		
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok		
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan		
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan		
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari		
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah		
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		
Total			

Takalar ,

2017

Observer

(.....)

Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Fisika

Sikilus I

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kategori			
			C1	C2	C3	C4
Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.	Menyimpulkan pengertian gelombang berjalan.	1				√
		2			√	
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang berjalan.	3				√
		4				√
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang stasioner.	5			√	
		6				√
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang stasioner pada tali ujung bebas.	7				√
		8				√
		9				√
Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Mengaitkan cahaya dalam kehidupan sehari-hari	10			√	
		13				√
	Memecahkan berbagai pertanyaan mengenai gelombang cahaya	11				√
		12				√
	Menyimpulkan pengertian Interferensi cahaya	14			√	
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran interferensi cahaya	15			√	
Jumlah					5	10

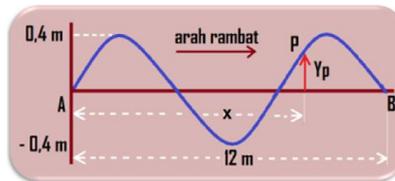
Nama :
Kelas :
Nis :
 Soal Essay

SOAL HASIL BELAJAR

TES SIKLUS I

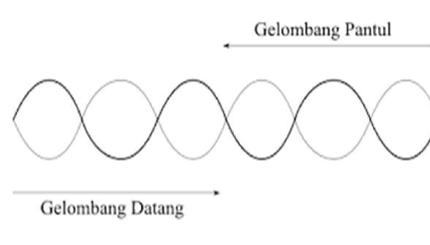
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar !

1. Ani menggetarkan tali sehingga memperoleh amplitudo dengan jarak seperti gambar berikut



Berdasarkan gambar tersebut, buatlah kesimpulan mengenai gelombang berjalan!

2. Suatu gelombang berjalan menurut persamaan $y = A \sin \omega t$ dengan bilangan gelombang k pada jarak tempuh x ke arah kanan. Tuliskan persamaan yang berkaitan pernyataan tersebut di atas!
3. Sebuah gelombang transversal merambat menurut persamaan $y = 0,5 \sin (8\pi t - 2\pi x)$ m. Tentukanlah:
 - a) arah gelombang ?
 - b) Amplitudo gelombang
 - c) simpangan pada $x = 0,5$ m ketika $t = 1$ s
 - d) frekuensi dan periode gelombang ?
 - e) Panjang gelombang
 - f) Cepat rambat gelombang
4. Gelombang tali yang diikat di salah satu ujungnya, kemudian ujung yang lain kita ayunkan naik turun. Pada saat di ayunkan gelombang tali tersebut mengalami pemantulan seperti gambar di bawah ini:



Berdasarkan gambar tersebut, buatlah kesimpulan tentang gelombang stasioner!

5. Akibat adanya pemantulan, terbentuk gelombang stasioner dengan persamaan: $y = 0,5 \sin (0,4 \pi x) \cos \pi(10t - 4)$ meter dari persamaan tersebut, tentukan kelajuan gelombang pantulnya!
6. Suatu gelombang stasioner memiliki persamaan $y = 40 \cos 2\pi x \sin 100\pi t$. x dan y dalam cm dan t dalam sekon. Pernyataan berikut berkaitan dengan gelombang stasioner tersebut.
 - a) Amplitudo gelombang sumber adalah 40 cm.
 - b) Frekuensi gelombang sumber 50 Hz.
 - c) Panjang gelombang sumber adalah 50 cm.
 - d) Cepat rambat gelombang sumber adalah 50 cm/s.
 Buktikan beberapa pernyataan di atas yang benar?
7. Suatu gelombang stasioner mempunyai persamaan $y = 0,5 \cos (5 \pi x) \sin (10 \pi t)$ dengan ujung bebas. Jika y dan x dalam meter dan t dalam sekon, tentukan:
 - a. Amplitudo gelombang
 - b. Cepat rambat gelombang
8. Suatu gelombang stasioner mempunyai persamaan : $y = 0,2 \cos 5\pi x \sin 10\pi t$ (y dan x dalam meter dan t dalam waktu). Hitung Jarak antara perut dan simpul yang berturut-turut pada gelombang tersebut!
9. Gambarkanlah gelombang stasioner pada ujung bebas lengkap dengan keterangannya!
10. Mata adalah satu panca indra manusia yang berfungsi untuk melihat. Tapi bagaimanakah suatu benda bisa terlihat oleh manusia?
11. Sebuah sinar jatuh pada sisi AB dari sebuah prisma segitiga ABC, masuk ke dalam prisma, dan kemudian membentuk sisi AC. Jika segitiga ABC sama sisi dan indeks bias bahan prisma adalah $\sqrt{2}$, tentukan sudut deviasi minimum prisma!
12. Gambarlah proses terjadinya pembiasan cahaya yang terjadi pada prisma!

13. Pada saat musim hujan kita sering melihat kilat dan mendengar suara petir. Mengapa kita lebih dulu melihat kilat dibandingkan mendengar suara petir padahal kilat dan petir terjadi secara bersamaan?
14. Sebutkan dan jelaskan salah satu contoh interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari!
15. Dua celah dengan jaran $0,2 \text{ mm}$ disinari tegak lurus. Garis terang ke-3 terletak $7,5 \text{ mm}$ dari garis terang pusat jarak celah ke layar 1 m . Hitunglah panjang gelombang yang digunakan!

Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar Fisika

Siklus II

Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Soal	Kategori			
			C1	C2	C3	C4
Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Menemukan contoh difraksi cahaya dalam kehidupan sehari-hari	1				√
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran difraksi cahaya	2			√	
		3			√	
	Menyimpulkan pengertian gelombang bunyi.	4				√
	Mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi.	5				√
	Memecahkan persoalan mengenai cepat rambat bunyi.	6			√	
	Memecahkan persoalan besaran-besaran pada fenomena dawai dan pipa organa.	7				√
		8				√
	Membedakan pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup	9			√	
	Menjelaskan pengertian taraf intensitas bunyi.	10			√	
	Memecahkan persoalan besaran-besaran fisika mengenai intensitas dan taraf intensitas	11				√
		12				√
	Menyimpulkan bunyi Efek Doppler	13				√
	Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran pada azas Doppler	14				√
		15				√
Jumlah				5	10	

Nama :

Kelas :

Nis :

Soal Essai

SOAL HASIL BELAJAR

TES SIKLUS II

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar !

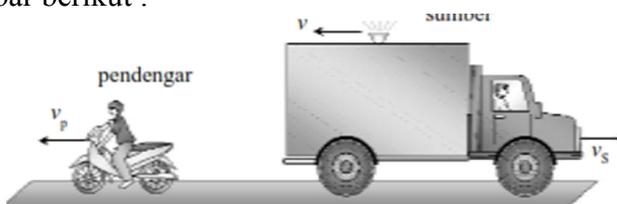
1. Sebutkan dan jelaskan salah satu contoh difraksi cahaya yang pernah anda lihat dalam kehidupan sehari-hari
2. Sebuah kisi mempunyai konstanta kisi $4 \cdot 10^5$ m. Terang orde kedua difraksikan pada sudut 37° terhadap normal. Hitunglah panjang gelombang cahaya yang digunakan.!
3. Apa yang menyebabkan terjadinya difraksi cahaya?
4. Setiap hari, kalian pasti mendengar berbagai macam bunyi kan? Manusia dan binatang sama-sama bisa bersuara karena memiliki pita suara sebagai sumber bunyi. Menurut pendapat kalian apa itu bunyi?
5. Bunyi mempunyai berbagai macam karakteristik, sebutkan dan jelaskan 4 karakteristik bunyi!
6. Bunyi halilintar terdengar setelah 10 detik dari terlihatnya kilat. Jika cepat rambat bunyi di udara saat itu 340 m/s. Berapakah jarak sumber bunyi ke pendengar?
7. Tentukan frekuensi nada dasar dan frekuensi nada tiga harmonik pertama pada pipa organa sepanjang 26 cm jika pipa organa tertutup (laju gelombang bunyi saat itu 340 m/s)
8. Sebuah pipa organa terbuka memiliki panjang 30 cm. apanila kecepatan merambat bunyi saat itu 360 m/s. hitunglah panjang gelombang dan frekuensi bunyi pada nada dasar dan nada atas pertama!
9. Apa perbedaan antara pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup?
10. Hubungan antara kuat bunyi dan intensitas bunyi diberikan oleh Alexander Graham Bell dengan mendefiniskannya sebagai taraf intensitas bunyi. Jelaskan apa yang dimaksud dengan taraf intensitas bunyi?
11. Taraf Intensitas bunyi dari sebuah sumber di titik P adalah 80 dB, jika ada 6 sumber bunyi identik dengan bunyi di atas dan dibunyikan secara bersamaan, Hitunglah besar Taraf Intensitasnya di titik P !
12. Seorang anak berteriak di tanah lapang, dan menghasilkan taraf intensitas 60 dB, diukur dari jarak 10 meter. Jika ada 10 orang anak berteriak dengan intensitas

bunyi yang sama dan di ukur dari jarak 10 meter, hitunglah taraf intensitas anak-anak tersebut!

13. Misalkan kita sedang bersepeda di jalan raya. bila sebuah mobil bergerak mendekati kita sambil membunyikan klakson, maka nada bunyi klakson terdengar makin tinggi seiring dengan semakin dekatnya jarak mobil tersebut ke kita. Jika mobil masih bergerak dan menjauhi kita maka nada klakson terdengar makin rendah. Jika jarak antara kita dan mobil tidak berubah maka tinggi nada klakson yang terdengar juga tidak berubah.

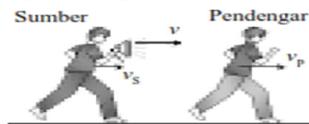
Dari peristiwa tersebut, kita dapat mengetahui bunyi efek Doppler. Tuliskan bunyinya!

14. Perhatikan gambar berikut :



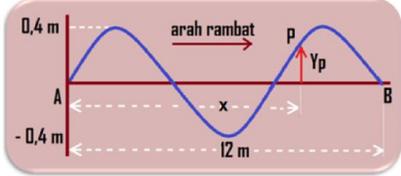
jika diketahui cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s, kecepatan pendengar 10 m/s, sedangkan kecepatan sumber bunyi 20 m/s. berapakah frekuensi pendengar ? (anggap frekuensi sumber bunyi 1000 Hz)

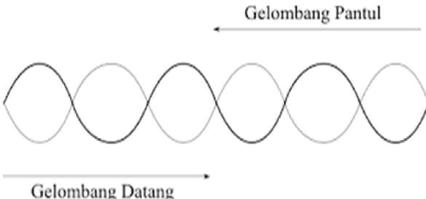
15. Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi 1024 Hz bergerak mendekati pendengar dengan kecepatan 34 m/s. kecepatan rambat bunyi di udara 340 m/s. jika pendengar menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan 17 m/s, maka berapa frekuensi bunyi yang diterima pendengar ?

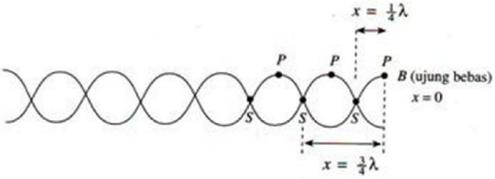


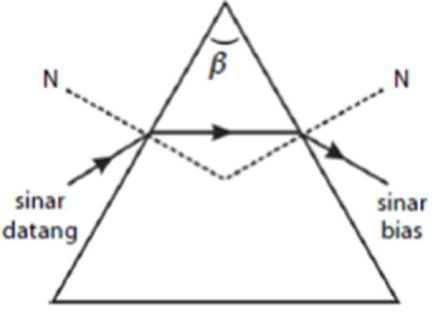
Rubrik Penilaian Tes Hasil Belajar

Siklus 1

No	Soal	Jawaban	Skor	Skor Max
1.	<p>Ani menggetarkan tali sehingga memperoleh gelombang seperti:</p>  <p>Berdasarkan gambar tersebut, buatlah kesimpulan mengenai gelombang berjalan!</p>	Gelombang berjalan adalah gelombang mekanik dimana setiap titik yang dilalui oleh gelombang bergetar dengan amplitudo yang sama.	3	3
		Gelombang berjalan adalah gelombang mekanik dimana setiap titik yang dilalui oleh gelombang bergetar	2	
		Gelombang berjalan adalah gelombang mekanik	1	
2	<p>Suatu gelombang berjalan menurut persamaan $y = A \sin \omega t$ dengan bilangan gelombang k pada jarak tempuh x ke arah kanan. Tuliskan persamaan yang berkaitan pernyataan tersebut di atas!</p>	$y = A \sin (\omega t \pm kx)$ karena arahnya ke kanan maka $y = A \sin (\omega t - kx)$	2	2
		$y = A \sin (\omega t \pm kx)$	1	
3	<p>Sebuah gelombang transversal merambat menurut persamaan $y = 0,5 \sin (8\pi t - 2\pi x)$ m. Tentukanlah: a) arah gelombang ? b) Amplitudo gelombang c) simpangan pada $x = 0,5$ m ketika $t = 1$ s d) frekuensi dan periode gelombang ? e) Panjang gelombang f) Cepat rambat gelombang</p>	Diketahui: $y = 0,5 \sin (8\pi t - 2\pi x)$ m $A = 0,5$ m, $\omega = 8\pi$ rad/s $k = 2\pi$ rad/m.	1	12
		Ditanyakan: arah, A, y, f, T, λ , dan v...???	1	
		Penyelesaian a) karena persamaan bertanda negatif maka gelombang bergerak ke arah kanan (sumbu x +)	1	
		b) $A = 0,5$ m	1	
		c) $x = 0,5$ m dan $t = 1$ $y = 0,5 \sin (8\pi (1) - 2\pi(0,5))$ $y = 0,5 \sin 7\pi$ $y = 0,5 (0)$ $y = 0$	2	

		d) $\omega = 8\pi$ $2\pi f = 8\pi$ $f = 4 \text{ Hz}$ <ul style="list-style-type: none"> $T = 1/f = 1/4 = 0,25 \text{ s}$ 	2	
		e) $k = 2\pi$ $2\pi/\lambda = 2\pi$ $\lambda = 1 \text{ m}$	2	
		f) $v = \lambda \cdot f$ $v = 1 \cdot 4 = 4 \text{ m/s}$	2	
4	Gelombang tali yang diikat di salah satu ujungnya, kemudian ujung yang lain kita ayunkan naik turun. Pada saat di ayunkan gelombang tali tersebut mengalami pemantulan seperti gambar di bawah ini:  <p>Buatlah kesimpulan tentang gelombang stasioner!</p>	Gelombang stasioner merupakan perpaduan dua gelombang yang mempunyai frekuensi, cepat rambat, dan amplitudo yang sama besar namun merambat dalam arah yang berlawanan. Singkatnya, gelombang stasioner merupakan perpaduan atau super posisi dari dua gelombang yang identik namun berlawanan arah	4	4
		Gelombang stasioner merupakan perpaduan dua gelombang yang mempunyai frekuensi, cepat rambat, dan amplitudo yang sama besar.	3	
		Gelombang stasioner merupakan perpaduan dua gelombang yang merambat dalam arah yang berlawanan	2	
		Gelombang stasioner merupakan perpaduan dari dua gelombang	1	
5	Akibat adanya pemantulan, terbentuk gelombang stasioner dengan persamaan: $y = 0,5 \sin (0,4 \pi x) \cos \pi(10t - 4)$ meter dari persamaan tersebut, tentukan kelajuan gelombang pantulnya?	Diketahui persamaan umum $y = 2A \sin kx \cos \omega t$ sehingga nilai $k = 0,4 \pi$ nilai $\omega = 10 \pi$ Ditanyakan $v \dots \dots ?$	1	3
		$v = \omega/k = 10 \pi / (0,4 \pi) = 25 \text{ m/s}$	2	
6	Suatu gelombang stasioner memiliki persamaan $y = 40 \cos 2\pi x \sin 100\pi t$. x dan y dalam cm dan t dalam sekon. Pernyataan berikut berkaitan dengan gelombang stasioner tersebut.	Diketahui dari persamaan $y = 40 \cos 2\pi x \sin 100\pi t$ dapat diketahui $2A = 40 \text{ cm}$ $k = 2\pi$ [$k = 2\pi/\lambda$] $\omega = 100\pi$ [$\omega = 2\pi f$]	1	9
		<ul style="list-style-type: none"> Ampitudo gelombang sumber $A = 40/2 = 20 \text{ cm}$ (pernyataan 1 	2	

	1) Amplitudo gelombang sumber adalah 40 cm. 2) Frekuensi gelombang sumber 50 Hz. 3) Panjang gelombang sumber adalah 50 cm. 4) Cepat rambat gelombang sumber adalah 50 cm/s. Buktikan beberapa pernyataan di atas yang benar?	salah)		
		<ul style="list-style-type: none"> Frekuensi $f = \omega/2\pi = 100\pi/2\pi = 50$ Hz (pernyataan 2 benar) 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> Panjang gelombang $\lambda = 2\pi/k = 2\pi/2\pi = 1$ cm (pernyataan 3 salah) 	2	
7	Suatu gelombang stasioner mempunyai persamaan $y = 0,5 \cos(5\pi x) \sin(10\pi t)$ dengan ujung bebas. Jika y dan x dalam meter dan t dalam sekon, tentukan: a. Amplitudo gelombang b. Cepat rambat gelombang	Diketahui satuan panjang dianggap meter $y = 0,5 \cos(5\pi x) \sin(10\pi t)$ $y = 2A \cos kx \sin \omega t$ $k = 5\pi \text{ m}^{-1}$ $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$ ditanyakan A dan $v \dots ?$	2	5
		a. amplitudo maksimum gelombang stasioner $= 2A = 0,5$ m	1	
		b. $v = \omega/k = 10\pi / 5\pi = 2$ m/s	2	
8	Suatu gelombang stasioner mempunyai persamaan : $y = 0,2 \cos 5\pi x \sin 10\pi t$ (y dan x dalam meter dan t dalam waktu). Hitung Jarak antara perut dan simpul yang berturutan pada gelombang tersebut!	Dari gambar gelombang, jarak antara perut dan simpul yang berurutan adalah sama dengan seperempat gelombang ($\frac{1}{4} \lambda$) sehingga kita harus mencari besar panjang gelombang (λ). $k = 2\pi/\lambda$ $\lambda = 2\pi/k = 2\pi/5\pi = 0,4$ m.	3	5
		sehingga jarak antara perut dan simpul yang berurutan $= \frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} \times 0,4 = 0,1$ m	2	
9	Gambarkanlah gelombang stasioner pada ujung bebas lengkap dengan keterangannya!		4	4
		Jika gambar benar dan keterangan belum lengkap	3	
		jika gambar tanpa keterangan	2	
10	Mata adalah satu panca indra manusia yang berfungsi untuk	Misal saja ketika di tempat gelap biasanya kita menggunakan lampu	3	3

	melihat. Tapi bagaimanakah suatu benda bisa terlihat oleh manusia?	senter untuk menyoroti benda-benda di sekitar, sehingga kita bisa melihat di kegelapan. Kita tidak meyorotkan lampu senter ke mata kita supaya bisa melihat. Ya, karena memang benda-benda lah yang memantulkan cahaya ke mata kita sehingga kita bisa melihat.		
		Kita bisa melihat suatu benda karena benda tersebut dikenai cahaya kemudian dipantulkan ke mata.	2	
11	Sebuah sinar jatuh pada sisi AB dari sebuah prisma segitiga ABC, masuk ke dalam prisma, dan kemudian membentuk sisi AC. Jika segitiga ABC sama sisi dan indeks bias bahan prisma adalah $\sqrt{2}$ dan sudut pembiasnya 60° , tentukan sudut deviasi minimum prisma!	Dik : $\beta = 60^\circ$ $n_2 = \sqrt{2}$ $n_1 = 1$	2	7
		Dit : $\delta m \dots \dots \dots ????$	1	
		$\sin \frac{1}{2} (\delta m + \beta) = n_2 / n_1 \sin \beta / 2$ $\sin \frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = \sqrt{2} / 1 \sin 60^\circ / 2$ $\sin \frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = \sqrt{2} \sin 30^\circ$ $\sin \frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} (\delta m + 60^\circ) = 45$ $(\delta m + 60^\circ) = 45.2$ $(\delta m + 60^\circ) = 90^\circ$ $\Delta m = 90^\circ - 60^\circ$ $\Delta m = 30^\circ$	4	
12	Gambarlah proses terjadinya pembiasan cahaya yang terjadi pada prisma!		4	4
		Gambar benar dan keterangan belum lengkap	3	
		Gambar tanpa keterangan	2	
13	Pada saat musim hujan kita sering melihat kilat dan mendengar suara petir. Mengapa kita lebih dulu melihat	Karena kecepatan antara gelombang bunyi dan gelombang cahaya berbeda, gelombang bunyi lebih cepat yaitu 3×10^8 m/s. itulah sebabnya	3	3

	kilat dibandingkan mendengar suara petir padahal kilat dan petir terjadi secara bersamaan?	kita lebih dulu melihat cahaya kilat dibandingkan mendengar suara petir. Karena kecepatan antara gelombang bunyi dan gelombang cahaya berbeda	2	
14	Sebutkan dan jelaskan salah satu contoh interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari !	Warna warni pada busa sabun. Warna-warni terbentuk karena adanya interferensi gelombang cahaya yang memasuki lapisan tipis sabun. Karena cahaya putih seperti sinar matahari memiliki banyak panjang gelombang maka sinar yang masuk ke dalam lapisan sabun dan yang dipantulkan oleh lapisan sabun itu juga akan mengalami pembiasan dan pemantulan yang tidak sama karena masing-masing panjang gelombang memiliki indeks bias sendiri-sendiri. Lintasan yang dilalui masing-masing gelombang tidak sama. Sinar putih ini mengalami dispersi atau penguraian warna dan terbentuklah cahaya berwarna-warni Contoh interferensinya benar tapi penjelasannya salah Hanya menyebutkan contoh	3 2 1	3
15	Dua buah celah dengan jarak 0,2 mm disinari tegak lurus. Sebuah layar diletakkan 1 meter di belakang celah. Garis terang orde ke-3 pada layar terletak 7,5 mm dari terang pusat. Tentukan berapa panjang gelombang cahaya yang digunakan!	Penyelesaian : Diketahui : $d = 0,2 \text{ mm}$ $L = 1 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$ $p = 7,5 \text{ mm}$ $n = 3$ Dit : $\lambda : \dots\dots\dots?$ Jawab: $p. d / L = m . \lambda$ $7,5 \times 0,2 / 1000 = 3 . \lambda$ $1,5 / 1000 = 3 . \lambda$ $1,5 / 3000 = \lambda$ $0,0005 \text{ mm} = \lambda$	3 1 4	8
Jumlah (skor maksimum)				75

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

Rubrik Penilaian Tes Hasil Belajar

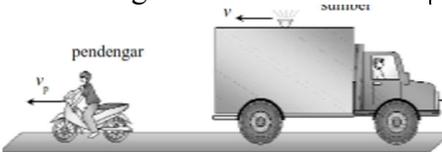
Siklus 2

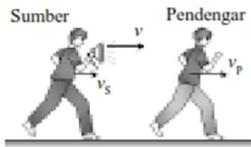
No	Soal	Jawaban	Skor	Skor Max
1	Sebutkan dan jelaskan salah satu contoh difraksi cahaya yang pernah anda lihat dalam kehidupan sehari-hari !	Dalam kehidupan sehari-hari peristiwa difraksi bisa kita lihat saat cahaya matahari masuk melalui lubang atap rumah terlihat cahaya melebar serta membentuk pola terang gelap. Warna – warni permukaan Compact Disc (CD), Tiap track pada CD berlaku sebagai kisi difraksi. Peristiwa difraksi cahaya pada penggunaan lampu jalan yang terlihat ketika diamati dengan kain atau selendang, maka akan terlihat cahaya yang terurai memancar ke segala arah.	3	3
		Contoh difraksinya benar tapi penjelasannya salah	2	
		Hanya menyebutkan contoh	1	
2	Sebuah kisi mempunyai konstanta kisi $4 \cdot 10^5$ /m. Terang orde kedua didifraksikan pada sudut 37° ($\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$) terhadap normal. Hitunglah panjang gelombang cahaya yang digunakan.	Untuk menghitung panjang gelombang cahaya jika sudut deviasi diketahui: $\theta = 37^\circ$ $N = 4$ Dit : λ?	2	5
		jawab $1/N \sin \theta = n \cdot \lambda$ $1/4 \cdot 10^5 \cdot 0,6 = 2 \cdot \lambda$ $\lambda = 0,075 \cdot 10^5$	3	
3	Apa yang menyebabkan terjadinya difraksi cahaya?	Difraksi cahaya atau lenturan cahaya dapat terjadi karena pembelokkan arah rambat cahaya oleh suatu penghalang. Penghalang yang dipergunakan	4	4

		biasanya berupa kisi, yaitu celah sempit.		
		Difraksi cahaya atau lenturan cahaya dapat terjadi karena pembelokkan arah rambat cahaya oleh suatu penghalang	3	
		Difraksi cahaya atau lenturan cahaya dapat terjadi karena pembelokkan cahaya	2	
4	Setiap hari, kalian pasti mendengar berbagai macam bunyi kan? Manusia dan binatang sama-sama bisa bersuara karena memiliki pita suara sebagai sumber bunyi. Menurut pendapat kalian apa itu bunyi?	Bunyi adalah hasil getaran sebuah benda. Bunyi termasuk gelombang longitudinal karena perambatannya berbentuk rapatan dan renggangan dari molekul-molekul udara yang bergetar maju dan mundur. Bunyi dapat merambat melalui medium zat padat, zat cair, dan gas.		3
5	Bunyi mempunyai berbagai macam karakteristik, sebutkan dan jelaskan 4 karakteristik bunyi!	1. Gelombang bunyi bergetar dan berdesakan ke berbagai arah. Semakin jauh jarak perambatan, maka gelombang akan mengecil karena tekanan yang merenggang.	2	9
		2. Gelombang bunyi merambat melalui medium apapun di sekitarnya tetapi tidak merambat pada ruang hampa seperti luar angkasa, karena udara adalah medium utama perambatan bunyi.	2	
		3. Gelombang bunyi menghasilkan frekuensi tertentu hingga bergetar di gendang telinga.	2	
		4. Dengan hitungan cepat, getaran di gendang telinga akan merambat hingga ke saraf menuju otak, dan nantinya bagian dalam otak akan menerjemahkan bunyi	3	

		berdasarkan memori yang tersimpan, atau menyimpannya sebagai memori baru		
		Jika hanya menyebutkan	1	
6	Bunyi halilintar terdengar setelah 10 detik dari terlihatnya kilat. Jika cepat rambat bunyi di udara saat itu 340 m/s. Berapakah jarak sumber bunyi ke pendengar?	Diketahui : $t = 10 \text{ s}$, $v = 340 \text{ m/s}$ Ditanyakan : $s = \dots?$	2	5
		Jawab : Jarak pendengar ke sumber bunyi : $s = v \cdot t = 340 \times 10 = 3400 \text{ m} = 3,4 \text{ km}$	3	
7	Sebuah pipa organa terbuka memiliki panjang 30 cm. apanila kecepatan merambat bunyi saat itu 360 m/s. hitunglah panjang gelombang dan frekuensi bunyi pada nada dasar dan nada atas pertama!	Dik: $L=30\text{cm}=0,3 \text{ m}$ $v= 360 \text{ m/s}$ dit: λ dan f_0, f_1	2	8
		Jawab • $\lambda = 2 L = 2 \cdot 0,3 \text{ m} = 0,6 \text{ m}$	2	
		• $f_0 = (n+1) v / 2L$ $f_0 = (0+1) 360 / 2(0,3) = 600 \text{ Hz}$	2	
		• $f_1 = (n+1) v / 2L$ $f_1 = (1+1) 360 / 2(0,3) = 1200 \text{ Hz}$	2	
8	Tentukan frekuensi nada dasar dan frekuensi nada tiga harmonik pertama pada pipa organa sepanjang 26 cm jika pipa organa tertutup (laju gelombang bunyi saat itu 340 m/s)	Diketahui : $L= 26 \text{ cm} = 0,26 \text{ m}$ $v= 340 \text{ m/s}$ ditanyakan: f_0 dan f_3	3	7
		jawab. • $f_0 = (2n+1) v / 4L$ $f_0 = (2 \cdot 0+1) 340 / 4(0,26) = 327 \text{ Hz}$	2	
		• $f_3 = (2n+1) v / 4L$ $f_3 = (2(3)+1) 340 / 4(0,26) = 2288,4 \text{ Hz}$	2	
9	apa perbedaan antara pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup?	Pipa organa terbuka adalah sebuah kolom udara (tabung) yang kedua ujung penampangnya terbuka. pada tepi yang terbuka udara bebas bergerak sehingga pada bagian ini selalu terjadi perut. udara juga bebas bergerak pada ujung pipa yang terbuka sehingga	4	4

		<p>pada ujung pipa yang terbuka sekalipun selalu menghasilkan perut.</p> <p>sedangkan pipa organa tertutup adalah sebuah kolom udara (tabung) yang salah satu ujungnya tertutup dan ujung lainnya terbuka. pada ujung pipa tertutup, udara tidak bebas bergerak sehingga pada ujung pipa selalu terjadi simpul dan di tepi yang terbuka selalu terjadi perut.</p>		
		<p>Pipa organa terbuka adalah sebuah kolom udara (tabung) yang kedua ujung penampangnya terbuka.</p> <p>pipa organa tertutup adalah sebuah kolom udara (tabung) yang salah satu ujungnya tertutup dan ujung lainnya terbuka</p>	3	
		<p>Pipa organa terbuka adalah pipa yang terbuka dan pipa organa tertutup adalah pipa yg tertutup</p>	2	
10	<p>Hubungan antara kuat bunyi dan intensitas bunyi diberikan oleh Alexander Graham Bell dengan mendefinisikannya sebagai taraf intensitas bunyi. Jelaskan apa yang dimaksud dengan taraf intensitas bunyi?</p>	<p>Taraf Intensitas Bunyi adalah logaritma perbandingan intensitas bunyi terhadap intensitas ambang</p>	3	3
		<p>Taraf Intensitas Bunyi adalah perbandingan intensitas bunyi terhadap intensitas ambang</p>	2	
11	<p>Seorang anak berteriak di tanah lapang, dan menghasilkan taraf intensitas 60 dB, diukur dari jarak 10 meter. Jika ada 10 orang anak berteriak dengan intensitas bunyi yang sama dan di ukur dari dan diukur dari jarak 10 meter, hitunglah taraf intensitas anak-anak tersebut.</p>	<p>Dik: $TI_1 = 60 \text{ dB}$ $n = 10$ dit: $TI_n = \dots?$</p>	2	5
		<p>jawab</p> $TI_n = TI_1 + 10 \log n$ $= 60 \text{ dB} + (10 \log 10) \text{ dB}$	3	

		$= 60 \text{ dB} + 10 \text{ dB}$ $= 70 \text{ dB}.$		
12	Taraf Intensitas bunyi dari sebuah sumber di titik P adalah 80 dB, jika ada 6 sumber bunyi identik dengan bunyi di atas dan dibunyikan secara bersamaan, Hitunglah besar Taraf Intensitasnya di titik P !	Diketahui : $TI = 80 \text{ dB}$ $n = 6$ Dit : $TI' = \dots\dots\dots ?$	2	5
		$TI' = TI + 10. \log n$ $TI' = 80 + 10. \log 6$ $TI' = 80 + 10 . 0,78$ $TI' = 80 + 7,8$ $TI' = 87,8 \text{ dB}$	3	
13	Misalkan kita sedang bersepeda di jalan raya. bila sebuah mobil bergerak mendekati kita sambil membunyikan klakson, maka nada bunyi klakson terdengar makin tinggi seiring dengan semakin dekatnya jarak mobil tersebut ke kita. Jika mobil masih bergerak dan menjauhi kita maka nada klakson terdengar makin rendah. Jika jarak antara kita dan mobil tidak berubah maka tinggi nada klakson yang terdengar juga tidak berubah. Dari peristiwa tersebut, kita dapat mengetahui bunyi efek Doppler. Tuliskan bunyinya!	Bunyi efek Doppler yaitu apabila sumber bunyi dan pendengar bergerak saling mendekati menyebabkan frekuensi yang terdengar lebih besar dari frekuensi sumber bunyi. Dan apabila bergerak saling menjauhi maka frekuensi yang terdengar lebih kecil dari frekuensi sumber bunyi.	4	4
		Bunyi efek Doppler yaitu apabila sumber bunyi dan pendengar bergerak saling mendekati menyebabkan frekuensi yang terdengar lebih besar dari frekuensi sumber bunyi	3	
		Bunyi efek Doppler yaitu apabila sumber bunyi dan pendengar bergerak saling mendekati menyebabkan frekuensi	2	
14	Perhatikan gambar berikut :  jika diketahui cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s,	Diketahui : $v = 340 \text{ m/s}$ $v_p = 10 \text{ m/s}$ $v_s = 20 \text{ m/s}$ $f_s = 1000 \text{ Hz}$ ditanya : $f_p = \dots ?$	2	5
		jawab :	3	

	kecepatan pendengar 10 m/s, sedangkan kecepatan sumber bunyi 20 m/s. berapakah frekuensi pendengar ? (anggap frekuensi sumber bunyi 1000 Hz)	$f_p = \frac{(340-10)}{(340+20)} 1000 \text{ Hz}$ $f_p = 916,66 \text{ Hz.}$		
15	Sebuah sumber bunyi dengan frekuensi 1024 Hz bergerak mendekati pendengar dengan kecepatan 34 m/s. kecepatan rambat bunyi di udara 340 m/s. jika pendengar menjauhi sumber bunyi dengan kecepatan 17 m/s, maka berapa frekuensi bunyi yang diterima pendengar ? 	Diketahui : $v = 340 \text{ m/s}$ $v_p = 17 \text{ m/s}$ $v_s = 34 \text{ m/s}$ $f_s = 1024 \text{ Hz}$ ditanya : $f_p = \dots ?$	2	5
		jawab : $f_p = \frac{(340-17)}{(340-34)} 1024 \text{ Hz}$ $f_p = 1080 \text{ Hz}$	3	
Jumlah				75

Nilai: $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$

LAMPIRAN C

Hasil Analisis Validasi Perangkat
Pembelajaran dan Instrumen Penelitian

HASIL ANALISIS VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN DAN INSTRUMEN PENELITIAN

Dalam menentukan kelayakan perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, digunakan uji gregory dengan rumus:

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

Adapun syarat bahwa perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian layak digunakan yaitu jika $r \geq 0,75$.

Berikut hasil analisis validasi perangkat pembelajaran dan instrumen yang digunakan dalam penelitian:

1) Analisis hasil validasi RPP

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi pembelajaran, langkah-langkah pembelajaran dan alokasi waktu	4	4	D
	2. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	D
	3. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	D
2	Bahasa			
	1. Kebenaran tata bahasa	4	4	D
	2. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	D
	3. Kejelasan petunjuk atau arahan	4	4	D
	4. Bersifat komunikatif	4	4	D
3	Isi			
	1. Kejelasan Kompetensi yang harus dicapai	4	4	D
	2. Tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan operasional	3	4	D
	3. Kejelasan materi yang akan disampaikan	3	4	D
	4. Kejelasan skenario pembelajaran	4	4	D
	5. Kesesuaian instrumen penilaian yang digunakan dengan kompetensi yang ingin diukur	4	4	D
	6. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4	4	D

“Uji Gregory”

Validator I

		(1 – 2)	(3 – 4)
Validator II	(1 – 2)	A	B
	(3 – 4)	C	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga RPP dinyatakan **layak digunakan**.

2) Analisis hasil validasi LKPD

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format			
	1. Kejelasan pembagian materi	4	4	D
	2. Sistem penomoran jelas	4	4	D
	3. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
	4. Kesesuaian tata letak gambar, grafik maupun tabel	4	4	D
	5. Teks dan ilustrasi seimbang	4	4	D
2	Isi			
	1. Kesesuaian dengan RPP dan buku ajar.	3	4	D
	2. Isi LKPD mudah dipahami dan kontekstual	3	4	D
	3. Aktivitas siswa dirumuskan dengan jelas dan operasional	4	4	D
	4. Kesesuaian isi materi dan tugas-tugas dengan alokasi waktu yang ada	4	4	D

3	Bahasa 1. Bahasa dan istilah yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami 2. Bahasa yang digunakan benar sesuai EYD dan menggunakan arahan/petunjuk yang jelas sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	D
		4	4	D
4	Manfaat/Kegunaan LKPD 1. Penggunaan LKPD Sebagai bahan ajar bagi guru 2. Penggunaan LKPD sebagai pedoman belajar bagi peserta didik	4	4	D
		4	4	D

“Uji Gregory”

Validator I

		(1 – 2)	(3 – 4)
Validator II	(1 – 2)	A	B
	(3 – 4)	C	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga LKPD dinyatakan **layak digunakan**.

3) Analisis validasi bahan bacaan

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format Buku Peserta didik			
	a. Sistim penomoran jelas	4	4	D
	b. Pembagian materi jelas	4	4	D
	c. Pengaturan ruang (tata letak)	4	4	D

	d. Teks dan Ilustrasi seimbang	4	4	D
	e. Jenis dan ukuran huruf sesuai	4	4	D
	f. Memiliki daya tarik	4	4	D
2	Isi Buku Peserta didik			
	a. Kebenaran konsep / materi	3	4	D
	b. Sesuai dengan kurikulum 2013.	3	4	D
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	4	4	D
	d. Memberi rangsangan secara visual	4	4	D
	e. Mudah dipahami	4	4	D
	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat /lingkungan peserta didik dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mereka	4	4	D
3	Bahasa dan Tulisan			
	a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	D
	b. Menggunakan tulisan dan tanda baca sesuai dengan EYD	4	4	D
	c. Menggunakan istilah – istilah secara tepat dan mudah dipahami.	4	4	D
	d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana, sesuai dengan taraf berpikir dan kemampuan membaca dan usia peserta didik.	4	4	D
	e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	D
4	Manfaat/Kegunaan			
	a. Dapat mengubah kebiasaan pembelajaran yang tidak terarah menjadi terarah dengan jelas	4	4	D
	b. Dapat digunakan sebagai pegangan bagi guru dan peserta didik dalam pembelajaran	4	4	D

“Uji Gregory”

Validator I

		(1 – 2)	(3 – 4)
Validator II	(1 – 2)	A	B
	(3 – 4)	C	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga materi ajar dinyatakan **layak digunakan**.

4) Analisis validasi tes hasil belajar

BIDANG TELAAH	KRITERIA	Validator		Keterangan
		I	II	
SOAL	1. Soal-soal sesuai dengan indikator	3	4	D
	2. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	3	4	D
	3. Batasan pertanyaan dirumuskan dengan jelas	4	4	D
	4. Mencakup materi pelajaran secara representatif	4	4	D
KONSTRUKSI	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	4	4	D
	2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	D
	3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	4	4	D
	4. Panjang rumusan pilihan jawaban relatif sama	4	4	D

BAHASA	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	D
	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	4	4	D
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal peserta didik	4	4	D
WAKTU	Waktu yang digunakan sesuai	4	3	D

“Uji Gregory”

Validator I

		(1 - 2)	(3 - 4)
Validator II	(1 - 2)	A	B
	(3 - 4)	C	D

$$r = \frac{D}{A + B + C + D}$$

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga tes kemampuan berpikir kreatif dinyatakan **layak digunakan**.

5) Analisis validasi lembar aktivitas peserta didik

No	Aspek yang Dinilai	Validator		Keterangan
		I	II	
1	Format			
	1. Format jelas sehingga memudahkan melakukan penilaian	4	4	D
	2. Kemenarikan instrument	4	4	D

2	Isi 1. Kesesuaian dengan aktivitas peserta didik dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 2. Urutan Observasi sesuai dengan urutan aktivitas dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 3. Dirumuskan secara jelas, spesifik dan operasional sehingga mudah di ukur 4. Setiap aktivitas peserta didik dapat teramati 5. Setiap aktivitas peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran	4 4 4 4 4	4 4 4 4 4	D D D D D
3	Bahasa dan Tulisan 1. Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baku 2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif 3. Bahasa mudah dipahami 4. Tulisan mengikuti aturan EYD	4 4 4 4	4 4 4 4	D D D D
4	Manfaat/Kegunaan 1. Dapat digunakan sebagai pedoman bagi observasi peserta didik 2. Dapat digunakan untuk menilai keberhasilan proses pembelajaran	4 4	4 4	D D

“Uji Gregory”

Validator I

		(1 – 2)	(3 – 4)
Validator II	(1 – 2)	A	B
	(3 – 4)	C	D

$$r = \frac{D}{A+B+C+D}$$

$$r = \frac{13}{0+0+0+13}$$

$$r = \frac{13}{13}$$

$$r = 1,00$$

Jadi, karena $r = 1,00$, maka $r > 0,75$ sehingga lembar aktivitas peserta didik dinyatakan **layak digunakan**.

LAMPIRAN D

D.1. Data Hasil Observasi Aktivitas Belajar Peserta Didik

D.2. Data Hasil Observasi Aktivitas Belajar Pendidik

D.3. Hasil Belajar Siklus 1 dan Siklus 2

AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK SIKLUS I

NO	NAMA PESERTA DIDIK	P/L	Pertemuan						Jumlah
			1	2	3	4	5	6	
1	ARFIYANI WULANDARI	P	9	10	9	10	11	T E S S I K L U S I	49
2	ANNISA	P	10	9	8	9	9		45
3	ANNISA TIARA AYU	P	15	8	13	10	12		58
4	ARDINA	P	9	10	10	11	10		50
5	ASWANDI	L	11	12	11	9	10		53
6	AYU ASHARI PHAENTO	P	10	6	7	8	9		40
7	KAHAR	L	11	11	10	10	9		51
8	KARMAN	L	11	12	10	10	10		53
9	KASMAWATI	P	10	14	11	11	11		57
10	KUNIAWAN DWI GUSTIANTO	L	10	7	11	8	10		46
11	MARLINA IMBAR	P	8	9	11	8	9		45
12	MEGA APRILIAWATI	P	8	9	10	-	10		37
13	MUH. ILHAM	L	10	14	12	7	11		54
14	MUHAMMAD ALDI	L	10	11	9	8	10		48
15	MUHAMMAD RIDWAN	L	6	5	6	7	7		31
16	MUHAMMAD SALEH	L	6	5	5	6	6		28
17	MUHAMMAD YUSUF	L	9	8	8	7	8		40
18	NURSYAMSI	P	9	10	9	8	10		46
19	NURUL SAKINAH	P	9	-	9	8	10		36
20	RAHMI INDRIANI	P	9	9	10	8	10		46
21	RISKAWATI PUTRI	P	8	9	9	8	9		43
22	RISMAWATI. B	P	9	8	9	8	-		34
23	RISMAWATI	P	13	14	12	10	12		61
24	SARBINA	P	8	10	9	8	10		45
25	SARDILA SARI	P	5	6	7	7	11		36
26	SITI HALIJA	P	6	5	11	9	10		41
27	SRI EGAWATI	P	10	8	8	9	10		45
28	SUARNI	P	9	8	8	9	9		43
29	SUKMAWATI	P	12	14	11	9	10		56
30	SURIANI	P	9	-	9	7	10		35
31	TRI JULIANDI	L	-	8	6	8	9		31
32	ULMI ALFIRA RG	p	9	10	8	7	9		43

AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK SIKLUS II

NO	NAMA PESERTA DIDIK	P/L	Pertemuan						Jumlah
			1	2	3	4	5	6	
1	ARFIYANI WULANDARI	P	8	10	13	10	13	T E S S I K L U S I I	54
2	ANNISA	P	7	15	15	13	12		62
3	ANNISA TIARA AYU	P	9	16	15	12	14		66
4	ARDINA	P	9	10	12	12	12		55
5	ASWANDI	L	8	12	10	11	12		53
6	AYU ASHARI PHAENTO	P	5	12	12	11	11		51
7	KAHAR	L	8	12	12	13	13		58
8	KARMAN	L	7	12	16	12	13		60
9	KASMAWATI	P	8	12	12	12	10		54
10	KUNIAWAN DWI GUSTIANTO	L	7	12	12	13	14		58
11	MARLINA IMBAR	P	8	13	13	12	13		59
12	MEGA APRILIAWATI	P	8	12	11	12	11		54
13	MUH. ILHAM	L	7	14	14	16	14		65
14	MUHAMMAD ALDI	L	6	12	13	11	12		54
15	MUHAMMAD RIDWAN	L	6	8	10	10	11		45
16	MUHAMMAD SALEH	L	4	10	10	10	10		44
17	MUHAMMAD YUSUF	L	6	11	12	14	11		54
18	NURSYAMSI	P	8	11	12	12	12		55
19	NURUL SAKINAH	P	7	10	9	11	10		47
20	RAHMI INDRIANI	P	8	13	13	10	11		55
21	RISKAWATI PUTRI	P	7	11	12	11	13		54
22	RISMAWATI. B	P	7	11	10	11	10		49
23	RISMAWATI	P	8	15	14	13	15		65
24	SARBINA	P	6	10	11	11	11		49
25	SARDILA SARI	P	8	11	13	11	13		56
26	SITI HALIJA	P	9	13	13	12	12		59
27	SRI EGAWATI	P	8	14	14	11	14		61
28	SUARNI	P	7	12	11	11	11		52
29	SUKMAWATI	P	9	14	12	14	13		62
30	SURIANI	P	7	13	12	10	13		55
31	TRI JULIANDI	L	7	11	12	12	10		52
32	ULMI ALFIRA RG	p	8	12	11	13	13		57

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 30 Agustus 2017

Pertemuan ke : 1

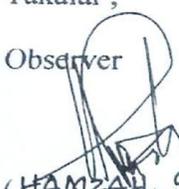
Materi : Gelombang Berjalan

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		16	2

Takalar , 2017

Observer


 (HAMZAH. S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Selasa, 05 September 2017
 Pertemuan ke : 2
 Materi : Gelombang Stasioner pada ujung terikat

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu		√
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari		√
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		15	3

Takalar, 2017

Observer

(HAMZAH, S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

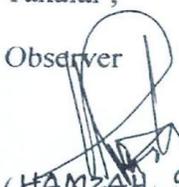
Hari/ Tanggal : Rabu, 06 September 2017
 Pertemuan ke : 3
 Materi : Gelombang Stasioner pada ujung bebas

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik		√
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		√
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		15	3

Takalar , 2017

Observer


 (HAMZAH. S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Selasa, 12 September 2017

Pertemuan ke : 4

Materi : Gelombang Cahaya

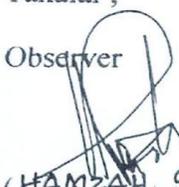
Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu		√
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		√
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		14	4

Takalar ,

2017

Observer


(HAMZAH. S.Pd., M.Pd.)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 13 September 2017

Pertemuan ke : 5

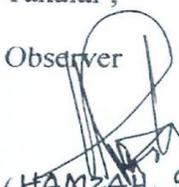
Materi : Interferensi Cahaya

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.		√
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya		√
Total		16	2

Takalar , 2017

Observer


 (HAMZAH. S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Selasa, 26 September 2017

Pertemuan ke : 6

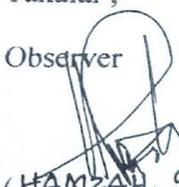
Materi : Difraksi Cahaya

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok		√
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan		√
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan		√
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya		√
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		14	4

Takalar , 2017

Observer


 (HAMZAH. S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 27 September 2017

Pertemuan ke : 7

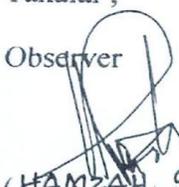
Materi : Gelombang Bunyi

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Takalar , 2017

Observer


 (HAMZAH. S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Selasa, 03 Oktober 2017

Pertemuan ke : 8

Materi : Pipa Organa

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Takalar , 2017

Observer

(HAMZAH. S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Rabu, 04 Oktober 2017
 Pertemuan ke : 9
 Materi : Intensitas dan Taraf Intensitas

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Takalar , 2017

Observer


 (HAMZAH. S.Pd., M.Pd)

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU

Hari/ Tanggal : Selasa, 10 Oktober 2017

Pertemuan ke : 10

Materi : Azas Doppler

Petunjuk: Beri tanda (√) pada kolom Ya atau Tidak yang sesuai dengan pengamatan pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung di kelas.

No.	Aspek yang dinilai	Terlaksana	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu	√	
2	Memulai pelajaran dengan salam dan menyapa peserta	√	
3	Mengabsen dan mengecek kesiapan peserta didik untuk mengikuti pembelajaran	√	
4	Memberikan motivasi peserta didik dan melakukan apersepsi terlebih dahulu	√	
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik	√	
6.	Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√	
7	Membagi peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil dan mempersilakan peserta didik duduk bersama kelompoknya	√	
8	Membagikan materi ajar sebagai bahan bacaan kepada peserta didik	√	
9	Menginstruksikan kepada peserta didik untuk membaca materi ajar yang diberikan	√	
10	Meminta peserta didik untuk menjawab masalah terbuka yang telah disajikan dalam materi ajar	√	
11.	Membagikan LKPD kepada setiap kelompok	√	
12.	Memberikan arahan kepada peserta didik mengenai LKPD yang telah diberikan	√	
13.	Memantau tiap kelompok dan membimbing serta memberikan bantuan yang mereka perlukan	√	
14.	Meminta perwakilan kelompok menyampaikan hasil kerjanya	√	
15.	Memberi tanggapan atas jawaban dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik.	√	
16.	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyimpulkan materi yang dipelajari	√	
17.	Memberikan evaluasi kepada peserta didik sebagai tugas rumah	√	
18.	Menginformasikan materi pelajaran pertemuan selanjutnya	√	
Total		18	-

Takalar , 2017

Observer

(HAMZAH, S.Pd., M.Pd)

ANALISIS DATA

A. Analisis Statistik Deskriptif Pada Siklus 1

1. Jumlah Subjek Penelitian

$$N = 32$$

2. Skor Maksimum Ideal

$$X = 100$$

Hasil Belajar Siklus I

Tabel D.1.1 Ketuntasan Hasil Belajar Siklus I Siswa

No	Nama Peserta didik	L/P	Nilai Hasil Belajar	Ketuntasan
			Siklus 1	
1	ARFIYANI WULANDARI	P	50	Tidak Tuntas
2	ANNISA	P	73	Tidak Tuntas
3	ANNISA TIARA AYU	P	80	Tuntas
4	ARDINA	P	60	Tidak Tuntas
5	ASWANDI	L	64	Tidak Tuntas
6	AYU ASHARI PHAENTO	P	53	Tidak Tuntas
7	KAHAR	L	61	Tidak Tuntas
8	KARMAN	L	60	Tidak Tuntas
9	KASMAWATI	P	76	Tuntas
10	KUNIAWAN DWI GUSTIANTO	L	59	Tidak Tuntas
11	MARLINA IMBAR	P	52	Tidak Tuntas
12	MEGA APRILIAWATI	P	76	Tuntas
13	MUH. ILHAM	L	63	Tidak Tuntas
14	MUHAMMAD ALDI	L	55	Tidak Tuntas
15	MUHAMMAD RIDWAN	L	58	Tidak Tuntas
16	MUHAMMAD SALEH	L	56	Tidak Tuntas
17	MUHAMMAD YUSUF	L	48	Tidak Tuntas
18	NURSYAMSI	P	63	Tidak Tuntas
19	NURUL SAKINAH	P	65	Tuntas
20	RAHMI INDRIANI	P	75	Tidak Tuntas
21	RISKAWATI PUTRI	P	77	Tuntas
22	RISMAWATI. B	P	61	Tidak Tuntas
23	RISMAWATI	P	75	Tidak Tuntas
24	SARBINA	P	65	Tidak Tuntas
25	SARDILA SARI	P	56	Tidak Tuntas
26	SITI HALIJA	P	63	Tidak Tuntas
27	SRI EGAWATI	P	53	Tidak Tuntas
28	SUARNI	P	61	Tidak Tuntas
29	SUKMAWATI	P	81	Tuntas
30	SURIANI	P	72	Tidak Tuntas

31	TRI JULIANDI	L	58	Tidak Tuntas
32	ULMI ALFIRA RG	p	75	Tuntas
<i>Jumlah (Sum)</i>			2044	
<i>Rata-rata (Mean)</i>			63.88	
<i>Nilai Maksimim</i>			81	
<i>Nilai Minimum</i>			48	
<i>Rentang</i>			33	
<i>Standar Deviasi</i>			9.36	
<i>Varians</i>			87.66	

B. Analisis Statistik Deskriptif Pada Siklus 1

1. Jumlah Subjek Penelitian

$$N = 32$$

2. Skor Maksimum Ideal

$$X = 100$$

Hasil Belajar Siklus II

Tabel D.1.2 Skor dan Ketuntasan Hasil Belajar Siklus II Siswa

No	Nama Peserta didik	L/P	Nilai Hasil Belajar	Ketuntasan
			Siklus 2	
1	ARFIYANI WULANDARI	P	77	Tuntas
2	ANNISA	P	87	Tuntas
3	ANNISA TIARA AYU	P	92	Tuntas
4	ARDINA	P	77	Tuntas
5	ASWANDI	L	75	Tuntas
6	AYU ASHARI PHAENTO	P	61	Tidak Tuntas
7	KAHAR	L	78	Tuntas
8	KARMAN	L	78	Tuntas
9	KASMAWATI	P	88	Tuntas
10	KUNIAWAN DWI GUSTIANTO	L	76	Tuntas
11	MARLINA IMBAR	P	69	Tidak Tuntas
12	MEGA APRILIAWATI	P	80	Tuntas
13	MUH. ILHAM	L	78	Tuntas
14	MUHAMMAD ALDI	L	75	Tuntas
15	MUHAMMAD RIDWAN	L	73	Tidak Tuntas
16	MUHAMMAD SALEH	L	56	Tidak Tuntas
17	MUHAMMAD YUSUF	L	51	Tidak Tuntas
18	NURSYAMSI	P	86	Tuntas
19	NURUL SAKINAH	P	84	Tuntas
20	RAHMI INDRIANI	P	84	Tuntas
21	RISKAWATI PUTRI	P	91	Tuntas
22	RISMAWATI. B	P	80	Tuntas

23	RISMAWATI	P	89	Tuntas
24	SARBINA	P	85	Tuntas
25	SARDILA SARI	P	81	Tuntas
26	SITI HALIJA	P	77	Tuntas
27	SRI EGAWATI	P	67	Tidak Tuntas
28	SUARNI	P	76	Tuntas
29	SUKMAWATI	P	91	Tuntas
30	SURIANI	P	89	Tuntas
31	TRI JULIANDI	L	78	Tuntas
32	ULMI ALFIRA RG	p	89	Tuntas
<i>Jumlah (Sum)</i>			2518	
<i>Rata-rata (Mean)</i>			78.69	
<i>Nilai Maksimim</i>			92	
<i>Nilai Minimum</i>			51	
<i>Rentang</i>			41	
<i>Standar Deviasi</i>			9.87	
<i>Varians</i>			97.51	

LAMPIRAN E

E.1. Daftar Hadir Peserta Didik

E.2. Nama Kelompok

E.3. Jurnal Harian PTK

E.4. Daftar Nilai Tugas Rumah

E.5. Daftar Nilai Lembar Kerja Peserta Didik
(LKPD)

E.6. Dokumentasi

DAFTAR HADIR PESERTA DIDIK
KELAS XII IPA 1 SMA NEGERI 2 TAKALAR

No	Nama Peserta didik	L/ P	Pertemuan Ke-													Ket		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	s	i	a
1	ARFIYANI WULANDARI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
2	ANNISA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
3	ANNISA TIARA AYU	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
4	ARDINA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
5	ASWANDI	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
6	AYU ASHARI PHAENTO	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
7	KAHAR	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
8	KARMAN	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
9	KASMAWATI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
10	KUNIAWAN DWI GUSTIANTO	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
11	MARLINA IMBAR	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
12	MEGA APRILIAWATI	P	√	√	√	√	s	√	√	√	√	√	√	√	1			
13	MUH. ILHAM	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
14	MUHAMMAD ALDI	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
15	MUHAMMAD RIDWAN	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
16	MUHAMMAD SALEH	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
17	MUHAMMAD YUSUF	L	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
18	NURSYAMSI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
19	NURUL SAKINAH	P	√	√	i	√	√	√	√	√	√	√	√	√		1		
20	RAHMI INDRIANI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
21	RISKAWATI PUTRI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
22	RISMAWATI. B	P	√	√	√	√	√	s	√	√	√	√	√	√	1			
23	RISMAWATI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
24	SARBINA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
25	SARDILA SARI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
26	SITI HALIJA	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
27	SRI EGAWATI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
28	SUARNI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
29	SUKMAWATI	P	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
30	SURIANI	P	√	√	s	√	√	√	√	√	√	√	√	√	1			
31	TRI JULIANDI	L	√	s	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	1			

NAMA-NAMA KELOMPOK KELAS XII IPA 1

Kelompok 1 (Albert Einstein)	Kelompok 2 (Newton)	Kelompok 3 (Charles Augustin)
Afriani Wulandari Rismawati Sarbina Sardila Sari	Ardina Marlina Imbar Nursyamsi Siti Halija	Annisa Mega Apriliawati Suriani Ulmi Alfira RG
Kelompok 4 (Neils Amstrong)	Kelompok 5 (Archimedes)	Kelompok 6 (James Watt)
Kasmawati Rahmi Indriani Rismawati B Suarni	Annisa Tiara Ayu Riskawati putri Nurul Sakinah Sukmawati	Ayu Ashari Phaento Muhammad saleh Muhammad Yusuf Sri Egawati
Kelompok 7 (Keppler)	Kelompok 8 (James clerk Maxwel)	
Muhammad Aldi Muhammad ilham Muhammad Ridwan Tri Juliandi	Aswandi Kahar Karman Kurniawan Dwi Agustianto	

JURNAL HARIAN PENELITIAN TINDAKAN KELAS
KELAS XII IPA 1 SMA NEGERI 2 TAKALAR SIKLUS 1

Nama Mahasiswa : Nurcahyana Pattahuddin Nim : 10539 1093 13

Judul Penelitian :
Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar

Pertemuan : 1
Waktu Pengamatan : Rabu, 30 Agustus 2017
Materi Pembelajaran: Gelombang Berjalan

Pada pertemuan sebelumnya, saya telah melaksanakan pengenalan terlebih dahulu dengan jumlah peserta didik sebanyak 32 orang. saya menginformasikan bahwa akan diadakan penelitian di kelasnya selama beberapa pertemuan dengan menerapkan Strategi *Open Ended Learning* (pembelajaran terbuka). Saya juga menginformasikan bahwa hal yang ingin dilihat adalah aktivitas dan hasil belajar peserta didik selama pembelajaran fisika. Pada pertemuan ini, beberapa peserta didik menanyakan tentang *Open Ended Learning* sehingga saya menjelaskan kepada peserta didik mengenai hal itu. Pertemuan sebelumnya saya juga menyampaikan materi yang akan dipelajari untuk pertemuan selanjutnya dan menyuruh peserta didik untuk membawa alat dan bahan.

Rabu, 30 Agustus 2017 merupakan pertemuan pertama siklus I saya melaksanakan strategi *Open Ended Learning* pada kelas XII IPA 1 yang diikuti oleh 31 orang peserta didik karena 1 orang diantaranya tidak hadir selama pembelajaran dengan alasan sakit (Tri Juliandi). Selanjutnya saya memberikan motivasi. Materi yang dibahas adalah Gelombang Berjalan. Saya membagi peserta didik dalam 8 kelompok yang terdiri dari 4 orang setelah itu saya membagikan materi ajar dan LKPD 01 kepada mereka. Saya menyuruh mereka membaca materi ajar yang sudah dilengkapi dengan masalah terbuka kemudian peserta didik menjawabnya, materi ajar tersebut juga di lengkapi dengan contoh soal. Setelah peserta didik membaca materi ajar, ada salah satu dari mereka yang kurang mengerti dan bertanya saya pun menjawabnya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya

menyuruh peserta didik untuk mengeluarkan alat dan bahan, selanjutnya mereka mulai melakukan permainan tentang gelombang berjalan pada tali, tapi masih ada kelompok yang bingung bagaimana cara melakukannya dan saya memberi arahan. Setiap mengerjakan LKPDnya masing-masing walaupun agak sedikit berisik saya mencoba membuat mereka tenang. Setelah kegiatan praktikum selesai tiap-tiap perwakilan kelompok memaparkan hasil yang telah mereka dapat. Selanjutnya ada beberapa peserta didik yang menanggapi apa yang dipaparkan oleh kelompok satu. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan dan mereka juga mengetahui konsep gelombang berjalan, 01 menemukan besaran-besaran fisis gelombang berjalan kemudian mengumpulkan LKPD. Sebelum pembelajaran berakhir salah satu peserta didik menyimpulkan materi telah dipelajari hari ini setelah itu saya memberi tugas dan kami berdoa sama-sama.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi ajar dengan tenang dan membantu temannya menyelesaikan LKPD 01.
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, dan serius mengerjakan LKPD. Peserta didik ini juga bertanya jika belum mengerti, serta memperhatikan pendidik saat menjelaskan. Memastikan rekannya sudah mengerti atau belum.
3	Sarbina	Peserta didik ini agak pendiam tapi membantu temannya dalam mengerjakan LKPD
4	Sardila Sari	Paling gaduh dalam kelas dan sering asal bunyi
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi dengan tenang dan membantu temannya mengerjakan LKPD
2	Marlina Imbar	Sering sandar di tembok, aktif menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar.
3	Nursyamsi	Memberi masukan kepada temannya., antusias melakukan permainan gelombang berjalan pada tali dan membantu mengerjakan LKPD, serta memperhatikan pendidik saat menjelaskan
4	Siti Halija	Kurang senang ketika diberi materi ajar, mungkin karena pertemuan pertama, hanya menyuruh temannya untuk mengerjakan LKPD.

Kelompok III		
1	Annisa	Tenang dalam membaca materi, bertanya jika belum mengerti, emastiakn temannya sudah mengerti atau tidak dan membantu teman kelompoknya dalam mengerjakan LKPD
2	Mega Apriliawati	Peserta didik ini pendiam, tenang dalam membaca ateri ajar. Jika di Tanya sudah mengerti dia tetap diam.
3	Suriani	Mampu bekerja sama dengan teman kelompoknya, membaca materi ajar dengan tenang dan memperhatikan ketika pendidik menjelaskan
4	Ulmi Alfira RG	Tenang dalam membaca materi, dan membantu teman kelompoknya dalam mengerjakan LKPD
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi ajar dengan tenang, dan sering bertanya ketika mengerjakan LKPD, serta memperhatikan apa yang dijelaskan oleh pendidik.
2	Rahmi Indriani	Membaca materi ajar, serius melakukan permainan gelombang berjalan pada tali, dan membantu temannya mengerjakan LKPD
3	Rismawati B	Memperhatikan penjelasan pendidik dan jika ditanya soal materi kadang belum paham dan tidak percaya diri untuk menyampaikan bagian mana belum dia paham
4	Suarni	Tenang dalam membaca materi dan membantu temannya mengerjakan LKPD
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Memperhatikan pendidik menjelaskan, membaca materi dengan tenang, bertanya jika belum mengerti, berani menjawab pertanyaan terbuka walau belum benar, semangat melakukan permainan gelombang berjalan pada tali, dan serius mengerjakan LKPD memastikan temannya sudah mengerti atau belum.
2	Riskawati putri	Serius membaca materi ajar, pendiam, hanya melihat temannya mengerjakan LKPD
3	Nurul Sakinah	Sambil membaca sambil bercerita dengan temannya, asal bunyi, dan membantu temannya mengerjakan LKPD
4	Sukmawati	Memperhatikan pendidik menjelaskan, membaca materi dengan tenang, antusias permainan gelombang berjalan pada tali, serius mengerjakan lkpdp dan aktif dalam berdiskusi. Serta mmenyimpulkan materi materi yang dipelajari pada pertemuan kali ini.
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Tenang membaca materi, membantu temannya elakukan permainan gelombang berjalan pada tali, sering pindah-pindah

		tempat ke kelompok lain untuk mencocokkan jawaban yang dikerjakan oleh sri egawati, dan aktif dalam diskusi
2	Muhammad saleh	Selalu lama duduk di kelompoknya, membaca materi setengah-setengah, kurang aktif.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca, dan banyak yang belum dia mengerti. Diskusi aktif tapi asal jawab tapi membantu temannya dalam permainan gelombang berjalan pada tali.
4	Sri Egawati	Tenang dalam membaca, mengerjakan LKPD sendirian, tidak peduli pendapat dari temannya, tapi aktif berdiskusi walaupun sering bertentangan dengan teman kelompoknya Muhammad Yusuf
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Tenang dalam membaca materi ajar, aktif bertanya, dan menjawab pertanyaan terbuka. Membantu temannya melakukan permainan geombang berjalan pada tali serta membantu mengerjaka LKPD
2	Muhammad ilham	Tenang dalam membaca, membantu menjelaskan ke temannya jika belum mengerti, menjawab pertanyaan terbuka yang ada dalam materi ajar, membantu mengerjakan LKPD
3	Muhammad Ridwan	Kadang memperhatikan kadang tidak, hanya melihat temannya mengerjakan lkpd, dan tidak serius belajar.
4	Tri Juliandi	-
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi dengan tenang membantu temannya melakukan permainan gelombang berjalan pada tali, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD, dan cukup aktif menanggapi jawaban dari temannya.
2	Kahar	Membantu temannya melakukan permainan gelombang berjalan pada tali, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD tapi tidak terlalu aktif dalam diskusi
3	Karman	Membaca materi dengan tenang, membantu temannya melakukan permainan gelombang berjalan pada tali, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD, dan aktif dalam berdiskusi
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Memperhatikan pendidik menjelaskan, membantu temannya melakukan permainan gelombang berjalan pada tali, bertanya jika belum mengerti, dan berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD.

Pertemuan : 2

Waktu Pengamatan : Selasa, 05 September 2017

Materi Pembelajaran: Gelombang Stasioner pada ujung terikat

Selasa, 05 September 2017, merupakan pertemuan kedua seperti biasa mengabsen peserta didik ternyata ada 2 orang peserta didik yang tidak hadir dengan keterangan ada yang Izin (Nurul Sakinah) dan ada yang sakit (Suriani). Setelah itu menyampaikan tujuan pembelajaran. Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah gelombang stasioner pada ujung terikat. Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 02 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik, kemudian peserta didik membacanya. Saya menyuruh mereka menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar kemudian peserta didik menjawabnya, materi ajar tersebut juga di lengkapi dengan contoh soal. ada salah satu dari mereka yang kurang mengerti dan bertanya saya pun menjawabnya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya menyuruh salah satu siswa untuk mengerjakan soal yang saya berikan setelah itu saya menyuruh peserta didik untuk mengerjakan LKPD 02 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat dan masih tetap berisik, saya mencoba membuat kelas tenang tapi tidak berlangsung lama mereka kembali berisik. Setelah mengerjakan LKPD 02 tiap-tiap perwakilan kelompok memaparkan hasil yang telah mereka dapat. Selanjutnya ada beberapa peserta didik yang menanggapi apa yang dipaparkan oleh kelompok satu. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan dan mereka juga mengetahui konsep gelombang berjalan, menemukan besaran-besaran fisis gelombang stasioner ujung terikat kemudian mengumpulkan LKPD 02. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas dan kami berdoa sama-sama.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Seperti biasa membaca materi ajar dengan tenang, jika ditanya sudah mengerti peserta didik ini hanya mengiyakan dan membantu temannya menyelesaikan LKPD 02.
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, dan serius mengerjakan LKPD 02. aktif bertanya jika belum mengerti, serta memperhatikan pendidik saat menjelaskan. Menjawab

		pertanyaan terbuka yang ada pada materi ajar walaupun agak terbata-bata.
3	Sarbina	Peserta didik ini mulai bertanya ketika kurang mengerti, memperhatikan penjelasan guru dan membantu temannya dalam mengerjakan LKPD 02
4	Sardila Sari	Masih tetap sama sering asal bunyi dan pindah-pindah ke kelompok lain untuk mencocokkan hasil pekerjaannya. Dan aktif memberi pertanyaan atau tanggapan pada saat berdiskusi.
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi , memperhatikan pendidik saat menjelaskan dan membantu temannya mengerjakan LKPD
2	Marlina Imbar	Kurang bersemangat belajar karena belajar fisika pada saat jam 7-8, membantu temannya saat mengerjakan LKPD
3	Nursyamsi	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan pendidik, membantu temannya menyelesaikan LKPD 02
4	Siti Halija	Kurang bersemangat belajar fisika, kadang main HP dan mengerjakan hal lain.
Kelompok III		
1	Annisa	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan pendidik pada saat menjelaskan, membantu mengerjakan LKPD 02
2	Mega Apriliawati	Peserta didik ini pendiam, tenang dalam membaca ateri ajar. Memperhatikan pendidik saat menjelaskan dan membantu temannya menyelesaikan LKPD 02
3	Suriani	-
4	Ulmi Alfira RG	Tenang dalam membaca materi, kurang memperhatikan penjelasan karena mungkin jam terakhir dan membantu teman kelompoknya dalam mengerjakan LKPD
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi ajar dengan tenang, dan sering bertanya ketika mengerjakan LKPD 02 apakah jawabannya sudah banar atau tidak, serta memperhatikan apa yang dijelaskan oleh pendidik.
2	Rahmi Indriani	Membaca materi ajar, memperhatikan pada saat pendidik menjelaskan dan membantu temannya mengerjakan LKPD
3	Rismawati B	Kurang paham ketika pendidik menjelaskan, membaca materi ajar dengan tenang, dan mampu bekerja sama menyelesaikan LKPD 02 bersama temannya
4	Suarni	Tenang dalam membaca materi, memperhatikan pendidik menjelaskan, tapi kurang aktif membantu temannya mengerjakan LKPD.
Kelompok V		

1	Annisa Tiara Ayu	Keluar masuk kelas minta izin dengan alasan sibuk dengan organisasinya. Sehingga teman kelompoknya yang mengerjakan LKPD
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, pendiam, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Nurul Sakinah	-
4	Sukmawati	Memperhatikan pendidik menjelaskan, membaca materi dengan tenang, menjawab pertanyaan terbuka, mengerjakan LKPD 02 di bantu oleh temannya, dan aktif dalam berdiskusi.
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Meninggalkan rekan kelompoknya untuk mencari teman yang nyaman katanya dia tidak suka dengan teman kelompoknya karena sri egawati yang mau mengerjakan LKPD 02 sendiri, dan aktif dalam diskusi
2	Muhammad saleh	Pendiam, jika ditanya sudah mengerti atau tidak dia dengan jujur mengatakan sebenarnya kurang mengerti, ingin membantu teman kelompoknya mengerjakan LKPD 02 tapi selalu dilarang.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar dan banyak yang belum dia mengerti tapi tidak pernah bertanya. Diskusi aktif tapi asal jawab
4	Sri Egawati	Tenang dalam membaca, mengerjakan LKPD 02 sendirian, tidak peduli pendapat dari temannya, sehingga ayu ashari paento merasa tidak suka dengan teman kelompoknya.
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Membaca materi, mencoba menjawab pertanyaan terbuka, membantu temannya mengerjakan LKPD 02.
2	Muhammad ilham	Tenang dalam membaca, menjawab pertanyaan terbuka yang ada dalam materi ajar, membantu mengerjakan LKPD 02
3	Muhammad Ridwan	Kadang memperhatikan kadang tidak, hanya melihat temannya mengerjakan lkpd katanya pasti selesai kalau temannya yang mengerjakan
4	Tri Juliandi	Pendiam, ketika di tanya tidak bisa menjawab, membantu rekannya mengerjakan LKPD 02.
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi dengan tenang, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 02, dan aktif bertanya
2	Kahar	Membaca materi dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar. membantu dalam mengerjakan LKPD 02
3	Karman	Membaca materi dengan tenang, berpartisipasi dalam

		mengerjakan LKPD, dan aktif dalam berdiskusi mencoba menjawab soal yang diberikan.
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Memperhatikan pendidik menjelaskan, sering cari perhatian, bertanya padahal itu bukan pertanyaan seputar materi yang dipelajari. berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD, pendiam.

Pertemuan : 3

Waktu Pengamatan : Rabu, 06 September 2017

Materi Pembelajaran: Gelombang Stasioner pada ujung bebas

Rabu, 06 September 2017, merupakan pertemuan ketiga seperti biasa mengabsen peserta didik dan semuanya hadir. Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah gelombang stasioner pada ujung bebas. Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 03 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik, kemudian peserta didik membacanya. Saya menyuruh mereka menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar kemudian peserta didik menjawabnya, materi ajar tersebut juga di lengkapi dengan contoh soal. ada salah satu dari mereka yang kurang mengerti dan bertanya saya pun menjawabnya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya menyuruh peserta didik untuk mengerjakan LKPD 03 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat.. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dan mereka juga mengetahui konsep gelombang stasioner ujung bebas, menemukan besaran-besaran fisis gelombang stasioner ujung bebas kemudian mengumpulkan LKPD 03. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas, menyampaikan materi yang akan dipelajari serta membawa alat dan bahan untuk percobaan berikutnya, terakhir kami berdoa sama-sama.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi ajar dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, memperhatikan

		saat pendidik menjelaskan dan membantu temannya menyelesaikan LKPD 03
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, serius mengerjakan LKPD 03., serta memperhatikan pendidik saat menjelaskan., bertanya jika kurang mengerti dan mengerjakan soal yang diberikan.
3	Sarbina	Peserta didik ini membaca materi dengan tenang tetapi selalu minta izin keluar kelas. Membantu temannya dalam mengerjakan LKPD 03
4	Sardila Sari	Mulai tenang membaca materi ajar masih suka pindah-pindah ke kelompok lain untuk mencocokkan hasil pekerjaan LKPD 03 yang dikerjakan
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi , kadang kurang fokus memperhatikan sehingga sering bertanya dan membantu temannya mengerjakan LKPD 03
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar terbuka, membantu mengerjakan LKPD 03 dan memberi tanggapan pada saat berdiskusi
3	Nursyamsi	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan pendidik, membantu temannya menyelesaikan LKPD 03
4	Siti Halija	Mulai membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan pendidik, mencoba menjawab masalah terbuka dan membantu temannya mengerjakan LKPD 03
Kelompok III		
1	Annisa	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan pendidik pada saat menjelaskan, membantu mengerjakan LKPD 03, pernah juga minta izin dan harus ditemani oleh Ulmi.
2	Mega Apriliawati	Tenang dalam membaca materi ajar. Memperhatikan pendidik saat menjelaskan bertanya jika ada belum dimengerti dan membantu temannya menyelesaikan LKPD 03
3	Suriani	Sering bertanya, memperhatikan pendidik menjelaskan, membantu temannya mengerjakan LKPD 03,
4	Ulmi Alfira RG	Tenang dalam membaca materi, sering menemani annisa keluar kelas dan membantu teman kelompoknya dalam mengerjakan LKPD 03
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi ajar dengan tenang, dan sering bertanya ketika mengerjakan LKPD 03 apakah jawabannya sudah benar atau tidak, serta memperhatikan apa yang dijelaskan oleh pendidik.

2	Rahmi Indriani	Membaca materi ajar, memperhatikan pada saat pendidik menjelaskan dan membantu temannya mengerjakan LKPD 03
3	Rismawati B	Tidak pernah mau mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, membaca materi ajar dengan tenang, dan mampu bekerja sama menyelesaikan LKPD 03 bersama temannya
4	Suarni	Tenang dalam membaca materi, memperhatikan pendidik menjelaskan, tapi membantu temannya mengerjakan LKPD. Kadang keluar kelas.
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, bertanya jika kurang mengerti membantu temannya menyelesaikan LKPD 03.
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, pendiam, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Nurul Sakinah	Tenang membaca materi, memperhatikan pendidik menjelaskan, tidak tenang dalam kelompoknya sering membahas masalah lain dengan tetangga kelompoknya sambil membantu temannya menyelesaikan LKPD 03.
4	Sukmawati	Memperhatikan pendidik menjelaskan, membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, mengerjakan LKPD 03 di bantu oleh temannya, aktif bertanya dan menanggapi.
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Masih meninggalkan rekan kelompoknya untuk mencari teman yang nyaman katanya dia tidak suka dengan teman kelompoknya karena sri egawati yang mau mengerjakan LKPD 03 sendiri
2	Muhammad saleh	Pendiam, jika ditanya sudah mengerti atau tidak dia dandan jujur mengatakan sebenarnya kurang mengerti karena dia malas membaca materi ajar yang dibagikan dan sering berbicara hal lain dengan yusuf
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar dan banyak yang belum dia mengerti tapi tidak pernah bertanya, pada saat temannya mengerjakan LKPD dia cma berbicara dengan saleh, alasannya bisa dikerjakan sendiri oleh sri egawati
4	Sri Egawati	Tenang dalam membaca, mengerjakan LKPD 03 sendirian, tidak peduli pendapat dari temannya, sehingga ayu ashari paento merasa tidak suka dengan teman kelompoknya, saya sudah berusaha membuat mereka untuk kerja sama tapi sri egawati tetap mengerjakannya sendiri.

Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Terlambat. Membaca materi , membantu temannya mengerjakan LKPD 03.
2	Muhammad ilham	Membaca materi, mencoba menjawab masalah terbuka, menyuruh pendidik untuk menjelaskan kembali, membantu mengerjakan LKPD 03
3	Muhammad Ridwan	Mengandalkan temannya mengerjakan LKPD 03, memperhatikan saat menjelaskan.
4	Tri Juliandi	Datang terlambat, pendiam, tapi memperhatikan pendidik menjelaskan ketika di tanya tidak bisa menjawab, membantu rekannya mengerjakan LKPD 03.
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi dengan tenang sambil bertanya, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 03, dan aktif bertanya
2	Kahar	Membaca materi dengan tenang, kadang menyuruh pendidik untuk menjelaskan apa yang ada pada materi ajar karena menurutnya tidak terlalu jelas dn mudah dimengerti. membantu dalam mengerjakan LKPD 03
3	Karman	Membaca materi dengan tenang, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 03, dan menyuruh temannya diam pada saat berisik karena dia adalah ketua kelas.
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Membaca materi ajar sambil mencari perhatian, bertanya padahal itu bukan pertanyaan seputar materi yang dipelajari. berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 03, pendiam.

Pertemuan : 4

Waktu Pengamatan : Selasa, 12 September 2017

Materi Pembelajaran: Gelombang Cahaya

Selasa, 12 September 2017, merupakan pertemuan keempat seperti biasa mengabsen peserta didik dan ada orang yang sakit (Mega Apriliawati). Membagikan LKPD 04 yang sudah di periksa ke peserta didik. Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah gelombang Cahaya dan Pembiasan cahaya. Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 04 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik, kemudian peserta didik membacanya. Saya menyuruh mereka menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar kemudian peserta didik menjawabnya, materi ajar tersebut juga di lengkapi dengan contoh soal. ada salah satu dari

mereka yang kurang mengerti dengan contoh soalnya dan bertanya saya pun menjelaskannya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya menyuruh peserta didik untuk mengerjakan LKPD 04 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat karena ada beberapa kelompok yang tidak membawa busur derajat.. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dan mereka juga mengetahui konsep gelombang gelombang cahaya, menemukan besaran-besaran fisis gelombang cahaya dan mampu menggambarkan pembiasan cahaya pada prisma kemudian mengumpulkan LKPD 04. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas, menyampaikan materi yang akan dipelajari serta membawa alat dan bahan untuk percobaan berikutnya, terakhir kami berdoa sama-sama.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi ajar dengan tenang, memperhatikan saat pendidik menjelaskan, bertanya jika kurang mengerti dan membantu temannya menyelesaikan LKPD 04
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, serius mengerjakan LKPD 04., serta memperhatikan pendidik saat menjelaskan., bertanya jika kurang mengerti mengenai cara penggunaan busur derajat.
3	Sarbina	Terlambat masuk kelas, peserta didik ini membaca materi dengan tenang, membantu temannya dalam mengerjakan LKPD 04, dan berani menyimpulkan materi.
4	Sardila Sari	Tenang membaca materi ajar masih suka pindah-pindah ke kelompok lain untuk meminjam busur derajat dan melihat hasil pekerjaan kelompok lain.
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi, aktif bertanya ketika kurang mengerti dan membantu temannya mengerjakan LKPD 04
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, membantu mengerjakan LKPD 04 dan bertanya mengenai pembiasan pada prisma
3	Nursyamsi	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan pendidik, membantu temannya menyelesaikan LKPD 04
4	Siti Halija	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan pendidik, membantu temannya mengerjakan LKPD 04, dan menjawab soal yang diberikan di papan tulis.
Kelompok III		

1	Annisa	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan pendidik pada saat menjelaskan, membantu mengerjakan LKPD 04.
2	Mega Apriliawati	-
3	Suriani	Sering bertanya, memperhatikan pendidik menjelaskan, membantu temannya mengerjakan LKPD 04, dan memberi tanggapan
4	Ulmi Alfira RG	Tenang dalam membaca materi, memperhatikan pendidik menjelaskan, membantu teman kelompoknya dalam mengerjakan LKPD 04
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi ajar dengan tenang, menjawab masalah terbuka, menanggapi pekerjaan temannya dan sering bertanya ketika mengerjakan LKPD 04.
2	Rahmi Indriani	Membaca materi ajar, memperhatikan pada saat pendidik menjelaskan dan membantu temannya mengerjakan LKPD 04
3	Rismawati B	Menjawab masalah terbuka, membaca materi ajar dengan tenang, dan mampu bekerja sama menyelesaikan LKPD 04 bersama temannya
4	Suarni	Tenang dalam membaca materi, memperhatikan pendidik menjelaskan, tapi membantu temannya mengerjakan LKPD 04.
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi dengan tenang, bertanya jika kurang mengerti membantu temannya menyelesaikan LKPD 04. Bertanya tentang LKPD
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, mulai bertanya jika belum mengerti, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Nurul Sakinah	Tenang membaca materi, kurang memperhatikan pendidik menjelaskan karna main HP membantu temannya menyelesaikan LKPD 03.
4	Sukmawati	Memperhatikan pendidik menjelaskan, membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, dan mengerjakan LKPD 04 di bantu oleh temannya.
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan pendidik menjelaskan, mulai membantu Sri Egawati mengerjakan LKPD 04.
2	Muhammad saleh	Pendiam, susah mengerti dengan apa yang dijelaskan guru, malas membaca materi ajar yang dibagikan.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca dan malu bertanya ketika belum mengerti.

4	Sri Egawati	Tenang dalam membaca, mengerjakan LKPD 04 dibantu oleh Ayu Ashari Phaento,
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Terlambat masuk kelas karena wudhunya antri. Karena sebelum masuk ke jam 7-8 peserta didik sholat dulu. Membaca materi, membantu temannya mengerjakan LKPD 04.
2	Muhammad ilham	Sama dengan Aldi, peserta didik ini juga terlambat masuk dikarenakan antri, menyuruh pendidik untuk menjelaskan kembali, membantu mengerjakan LKPD 04
3	Muhammad Ridwan	Mengandalkan temannya mengerjakan LKPD 04, memperhatikan saat menjelaskan.
4	Tri Juliandi	Pendiam, tapi memperhatikan pendidik menjelaskan ketika di tanya tidak bisa menjawab, membantu rekannya mengerjakan LKPD 04.
Kelompok VIII		
1	Aswandi	Membaca materi dengan tenang sambil bertanya, mencoba menjawab masalah terbuka, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 04,
2	Kahar	Membaca materi dengan tenang, fokus memperhatikan pendidik menjelaskan, memberi tanggapan dan membantu dalam mengerjakan LKPD 04
3	Karman	Membaca materi dengan tenang, sering bertanya dan berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 04,
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Membaca materi ajar, paling berisik dalam kelompoknya, dan membantu temannya mengerjakan LKPD 04..

Pertemuan : 5

Waktu Pengamatan : Rabu, 13 September 2017

Materi Pembelajaran: interferensi cahaya

Rabu, 13 September 2017, merupakan pertemuan kelima seperti biasa mengabsen peserta didik dan ada 1 peserta didik yang sakit (Rismawati B) Membagikan LKPD 05 yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Pada pertemuan kali ini materi yang dipelajari adalah Interferensi cahaya. Peserta didik duduk bersama kelompoknya. Saya membagikan materi ajar dan LKPD 05 dan membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik, kemudian peserta didik membacanya. Saya menyuruh mereka menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar kemudian peserta didik menjawabnya, materi ajar

tersebut juga di lengkapi dengan contoh soal. ada salah satu dari mereka yang kurang mengerti dengan contoh soalnya dan bertanya saya pun menjelaskannya. Ketika semua peserta didik sudah mengerti saya menyuruh peserta didik untuk mengerjakan LKPD 05 yang saya bagikan tadi. Setiap kelompok mengerjakan LKPDnya masing-masing ada yang pindah-pindah tempat karena ada beberapa kelompok yang tidak membawa busur derajat.. Kemudian kami sama-sama menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari dan mereka juga mengetahui pengertian dan contoh-contoh interferensi cahaya dalam kehidupan sehari-hari, menemukan besaran-besaran fisis interferensi cahaya kemudian mengumpulkan LKPD 05. Sebelum pembelajaran berakhir saya memberi tugas, terakhir kami berdoa sama-sama.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi ajar dengan tenang, menjawab masalah terbuka memperhatikan saat pendidik menjelaskan, bertanya jika kurang mengerti dan membantu temannya menyelesaikan LKPD 05
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, serius mengerjakan LKPD 05., serta memperhatikan pendidik saat menjelaskan., bertanya jika kurang mengerti dan memberi tanggapan.
3	Sarbina	Peserta didik ini membaca materi dengan, membantu temannya dalam mengerjakan LKPD 05, dan berani menyimpulkan materi. Bertanya jika kurang mengerti
4	Sardila Sari	Tenang membaca materi ajar bertanya jika kurang mengerti dan membantu temannya mengerjakan LKPD 05
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi, aktif bertanya ketika kurang mengerti dan membantu temannya mengerjakan LKPD 05
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, membantu mengerjakan LKPD 05 dan bertanya mengenai pembiasan pada prisma
3	Nursyamsi	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka memperhatikan penjelasan pendidik, membantu temannya menyelesaikan LKPD 05
4	Siti Halija	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan pendidik, membantu temannya mengerjakan LKPD 05 bertanya jika kurang mengerti.
Kelompok III		

1	Annisa	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan pendidik pada saat menjelaskan, membantu mengerjakan LKPD 05.
2	Mega Apriliawati	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan pendidik pada saat menjelaskan, membantu mengerjakan LKPD 05
3	Suriani	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan pendidik menjelaskan, membantu temannya mengerjakan LKPD 05, dan memberi tanggapan
4	Ulmi Alfira RG	Tenang dalam membaca materi, memperhatikan pendidik menjelaskan, membantu teman kelompoknya dalam mengerjakan LKPD 05
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi ajar dengan tenang, menjawab masalah terbuka, menanggapi pekerjaan temannya dan sering bertanya ketika mengerjakan LKPD 05
2	Rahmi Indriani	Membaca materi ajar, memperhatikan pada saat pendidik menjelaskan bertanya jika kurang mengerti dan membantu temannya mengerjakan LKPD 05
3	Rismawati B	-
4	Suarni	Tenang dalam membaca materi, memperhatikan pendidik menjelaskan, tapi membantu temannya mengerjakan LKPD 05.
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi dengan tenang, bertanya jika kurang mengerti membantu temannya menyelesaikan LKPD 05, bertanya tentang LKPD memberi tanggapan
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, mulai bertanya jika belum mengerti, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Nurul Sakinah	Membaca materi ajar dengan tenang, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar dan mampu bekerja sama menyelesaikan LKPD 05 bersama temannya
4	Sukmawati	Memperhatikan pendidik menjelaskan, membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, dan mengerjakan LKPD 05 di bantu oleh temannya dan memastikan temannya sudah mengerti atau belum
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan pendidik menjelaskan, mulai membantu Sri Egawati mengerjakan LKPD 05.
2	Muhammad saleh	Pendiam, susah mengerti dengan apa yang dijelaskan guru, malas membaca materi ajar yang dibagikan.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca dan malu bertanya ketika belum

		mengerti.
4	Sri Egawati	Tenang dalam membaca, mengerjakan LKPD 05 dibantu oleh Ayu Ashari Phaento,
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Membaca materi , bertanya jika belum mengerti membantu temannya mengerjakan LKPD 05, dan aktif memberi tanggapan.
2	Muhammad ilham	Membaca materi dengan tenang, membantu mengerjakan LKPD 05, memastikan temannya sudah mengerti atau belum.
3	Muhammad Ridwan	Mengandalkan temannya mengerjakan LKPD 05, memperhatikan saat menjelaskan.
4	Tri Juliandi	Kurang fokus memperhatikan pendidik menjelaskan, membaca materi ajar setengah-tengah, membantu rekannya mengerjakan LKPD 05.
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi dengan tenang sambil bertanya, berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 05 aktif memberi tanggapan.
2	Kahar	Membaca materi dengan tenang, fokus memperhatikan pendidik menjelaskan, dan membantu dalam mengerjakan LKPD 05
3	Karman	Membaca materi dengan tenang, sering bertanya dan berpartisipasi dalam mengerjakan LKPD 05 memastikan teman kelompoknya sudah mengerti.
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, dan membantu temannya mengerjakan LKPD 05.

Pertemuan : 6

Waktu Pengamatan : Selasa, 19 September 2017

Materi Pembelajaran: Tes Siklus 1

Selasa, 19 September 2017 merupakan pertemuan keenam dimana guru atau peneliti melaksanakan Tes Siklus I setelah dilaksanakan pembelajaran dengan startegi *Open Ended* dalam upaya meningkatkan Hasil Belajar peserta didik dengan memberikan tes hasil belajar sebanyak 15 soal. Saya membagi lembar soal dan memperingatkan kepada peserta didik untuk tidak meminta atau memberi bantuan kepada teman lain dalam pengerjaan soal tes tersebut. Setelah semua mendapatkan lembar soal, saya menyuruh peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu dengan dipimpin oleh ketua kelasnya kemudian mengerjakan soal-

soal tes hasil belajar dengan tenang. Selama evaluasi berlangsung peneliti mengawasi peserta didik. Waktu telah berakhir dan saya menyuruh peserta didik untuk segera mengumpulkan hasil jawabannya. Setelah itu menutup pelajaran dengan berdoa dan salam.

Pertemuan : 7

Waktu Pengamatan : Rabu, 20 September 2017

Rabu, 20 September 2017 dilakukan refleksi dengan memberikan angket berupa tanggapan atau respon peserta didik selama pembelajaran dan diharapkan peserta didik tanpa menuliskan identitasnya serta mengemukakan pendapatnya secara jujur. Peserta didik menerima dengan baik angket yang diberikan dan menjawabnya dan bertanya saat terdapat pertanyaan yang kurang dipahami maksudnya.

JURNAL HARIAN PENELITIAN TINDAKAN KELAS
KELAS XII IPA 1 SMA NEGERI 2 TAKALAR SIKLUS 2

Nama Mahasiswa : Nurcahyana Pattahuddin Nim : 10539 1093 13

Judul Penelitian :

Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar

Pertemuan : 8

Waktu Pengamatan : Selasa, 26 September 2017

Materi Pembelajaran: Difraksi Cahaya

Kegiatan pertemuan pertama siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang Difraksi Cahaya. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. membentuk peserta didik menjadi beberapa kelompok dengan kelompok tetap sama dengan kelompok pada pertemuan sebelumnya tetapi meminta setiap kelompok bertukar tempat duduk dengan kelompok lain dengan memilih tempat yang bisa membuat mereka nyaman dan fokus belajar. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan berdiskusi, pada pertemuan kali ini saya tidak memberikan LKPD untuk praktikum karena alat dan bahannya tidak ada. Selanjutnya peserta didik menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar. Bertanya jika kurang mengerti, dan mengerjakan soal yang diberikan. Setelah itu menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan materi yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya dan menyuruh untuk membawa alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum. Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, mengerjakan soal yang diberikan dan angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan., bertanya jika kurang dan mengerjakan soal yang diberikan. Serta menyimpulkan materi.
3	Sarbina	Peserta didik ini membaca materi dengan tenang tetapi selalu minta izin keluar kelas sehingga terus bertanya.
4	Sardila Sari	Membaca materi, selalu buat keributan, menjawab masalah terbuka walaupun jawabannya kurang benar.
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi , memperhatikan penjelasan, dan menjawab soal, sering menanggapi pekerjaan temannya
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar terbuka dan mengerjakan soal yang diberikan.
3	Nursyamsi	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan soal yang diberikan dan angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
4	Siti Halija	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, aktif bertanya mengerjakan soal yang diberikan, dan angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
Kelompok III		
1	Annisa	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya, dan mengerjakan tugas yang diberikan
2	Mega Apriliawati	Tenang dalam membaca materi ajar, memperhatikan penjelasan aktif bertanya, dan mengerjakan soal yang diberikan
3	Suriani	Membaca materi, kadang minta izin keluar, mengerjakan soal yang diberikan.
4	Ulmi Alfira RG	Tenang dalam membaca materi, aktif bertanya, memperhatikan penjelasan dan mengerjakan soal yang diberikan serta angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi ajar dengan tenang, dan sering bertanya jawabannya sudah banar atau tidak, memperhatikan penjelasan dan berani mengajukan tangan untuk menjawab soal di papan tulis.

2	Rahmi Indriani	Membaca materi ajar, memperhatikan penjelasan, menjawab masalah terbuka dan mengerjakan soal yg diberikan
3	Rismawati B	Membaca materi ajar dengan tenang, memperhatikan penjelasan dan mengerjakan soal dengan tenang
4	Suarni	Membaca materi, kurang fokus memperhatikan, mengerjakan soal yang diberikan.
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, dan kadang memberikan tanggapan kepada temannya yang mengerjakan soal di papan tulis,
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, saya menyuruhnya menegrjakan soal di papan tulis tapi tidak berani.
3	Nurul Sakinah	Tenang membaca materi, memperhatikan penjelasan, kadang usil pada saat pelajaran berlangsung.
4	Sukmawati	Menjawab masalah terbuka, membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan soal yang diberikan, sering menanggapi hasil pekerjaannya dengan temannya untuk mencocokkan cara kerjanya, dan menyimpulkan materi
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Tidak tenang, selalu pindah-pindah tempat duduk, kadang tidak memperhatikan, tetapi mengerjakan soal yang diberikan
2	Muhammad saleh	Sering pindah-pindah juga, membaca materi, mengerjakan soal yang diberikan, saya menyuruhnya menjawab masalah terbuka tapi terbata-bata dan kurang jelas apa maksudnya.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, mengerjakan hal lain.
4	Sri Egawati	Membaca materi yang dibagikan, kadang bertanya, mengerjakan soal yang diberikan, angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Membaca materi, memperhatikan penjelasan , aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan
2	Muhammad ilham	Membaca materi, memperhatikan penjelasan , aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, suka menanggapi kenapa bisa begitu.
3	Muhammad Ridwan	Kurang fokus membaca, mencoba menjawab masalah terbuka, dan mengerjakan soal yang diberikan
4	Tri Juliandi	Pendiam, tapi memperhatikan penjelasan, serius mengerjakan soal yang diberikan
Kelompo VIII		

1	Aswandi	Membaca materi dengan tenang sambil bertanya-tanya, berusaha menjawab masalah terbuka, sering bertanya saat mengerjakan soal yang diberikan.
2	Kahar	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, paling sering mengangguk-angguk, dan ribut saat mengerjakan soal yang diberikan
3	Karman	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, kadang dia yang menjelaskan ketemannya jika temannya kurang mengerti.
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Membaca materi ajar, mengerjakan hal lain, rebut, tetapi mengerjakan soal yang diberikan, angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis

Pertemuan : 9

Waktu Pengamatan : Rabu, 27 September 2017

Materi Pembelajaran: Gelombang Bunyi

Kegiatan pertemuan kedua siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang Gelombang Bunyi. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan LKPD 07 untuk praktikum nanti. Selanjutnya sambil berdiskusi peserta didik menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar. Bertanya jika kurang mengerti, dan mengerjakan soal yang diberikan. Setelah mengerti peserta didik mengeluarkan alat dan bahan dan melakukan percobaan sesuai yang ada pada LKPD 07, jika kurang mengerti mereka bertanya kemudian mereka mempresentasikan hasil pengamatannya ada yang menanggapi mencocokkan dengan hasil kerjanya. Peserta didik mengumpulkan LKPD 07 dan menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan materi yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya dan menyuruh untuk membawa alat dan bahan yang akan

digunakan untuk praktikum. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi sambil berdiskusi dengan temannya, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD tentang gelombang bunyi dan mengerjakan soal yang diberikan
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan. Mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Sarbina	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan..
4	Sardila Sari	Membaca materi, selalu buat keributan, membantu temannya mengerjakan LKPD, mengerjakan tugas yang diberikan, dan angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal,
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Nursyamsi	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan.
4	Siti Halija	Membaca materi dengan tenang, kurang memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, aktif bertanya , mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
Kelompok III		
1	Annisa	Terlambat, membaca materi sambil berdiskusi, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya membantu mengerjakan LKPD. dan angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
2	Mega Apriliawati	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
3	Suriani	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan, serta

		aktif menanggapi.
4	Ulmi Alfira RG	Membaca materi dengan berdiskusi , memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, , mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal, aktif bertanya masalah LKPD
2	Rahmi Indriani	Membaca materi dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Rismawati B	Membaca materi sdengan tenang, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan tugas yang diberikan dan mengerjakan soal yang diberikan
4	Suarni	Membaca materi dengan tenang, kurang memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, mengerjakan LKPD dan angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar,bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan kadang memberikan tanggapan
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, saya menyuruhnya mengerjakan soal di papan tulis dan Alhamdulillah dia sudah berani, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Nurul Sakinah	Membaca materi ajar, suka centil, keluar masuk kelas, membantu temannya mengerjakan LKPD
4	Sukmawati	Menjawab masalah terbuka, membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, sering menanggapi.
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Datang terlambat, membaca materi, mencoba menjawab masalah terbuka, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif
2	Muhammad saleh	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan mengerjakan soal.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, membantu temannya mengerjakan LKPD, cukup aktif

4	Sri Egawati	Membaca materi yang dibagikan, kadang bertanya, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif, dan mengerjakan LKPD.
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, mengerjakan LKPD yang diberikan dan memberi tanggapan.
2	Muhammad ilham	Membaca materi sambil berdiskusi, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, dan mengerjakan LKPD.
3	Muhammad Ridwan	Keluar masuk kelas, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD walaupun sedikit ribut.
4	Tri Juliandi	Mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, serius mengerjakan soal yang diberikan dan membantu temannya mengerjakan LKPD
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi sambil berdiskusi, berusaha menjawab masalah terbuka, sering bertanya saat mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan cukup aktif.
2	Kahar	Menjawab masalah terbuka, membaca materi, memperhatikan penjelasan, paling sering mengangguk-angguk, dan rebut saat mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Karman	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan aktif bertanya.
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Membaca materi ajar, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, angkat tangan untuk mengerjakan soal dipapan tulis, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan aktif bertanya

Pertemuan : 10

Waktu Pengamatan : Selasa, 03 Oktober 2017

Materi Pembelajaran: Pipa Organa

Kegiatan pertemuan ketiga siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Membagikan LKPD 07 dan tugas yang sudah diperiksa kepada

peserta didik. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang Pipa Organa. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan LKPD 08 untuk praktikum nanti. Selanjutnya sambil berdiskusi peserta didik menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar. Bertanya jika kurang mengerti, dan mengerjakan soal yang diberikan. Setelah mengerti peserta didik mengeluarkan alat dan bahan dan melakukan percobaan sesuai yang ada pada LKPD 08, jika kurang mengerti mereka bertanya kemudian mereka mempresentasikan hasil pengamatannya ada yang menanggapi mencocokkan dengan hasil kerjanya. Peserta didik mengumpulkan LKPD 08 dan menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan materi yang akan dibahas untuk pertemuan selanjutnya dan menyuruh untuk membawa alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
2	Rismawati	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan kadang memberikan tanggapan.
3	Sarbina	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan.
4	Sardila Sari	Membaca materi dengan tenang, kurang memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, aktif bertanya, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, walaupun suka asal bunyi serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.

Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal,
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Nursyamsi	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan.
4	Siti Halija	Membaca materi dengan tenang, kurang memperhatikan penjelasan, aktif bertanya , mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
Kelompok III		
1	Annisa	Membaca materi sambil berdiskusi, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal,
2	Mega Apriliawati	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
3	Suriani	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan, serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
4	Ulmi Alfira RG	Membaca materi dengan berdiskusi , memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, , mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal, aktif bertanya masalah LKPD
2	Rahmi Indriani	Membaca materi dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Rismawati B	Membaca materi sdengan tenang, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan tugas yang diberikan dan mengerjakan soal yang diberikan
4	Suarni	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, dan cukup aktif
Kelompok V		

1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan kadang memberikan tanggapan
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD, serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
3	Nurul Sakinah	Membaca materi ajar, suka centil, keluar masuk kelas, membantu temannya mengerjakan LKPD
4	Sukmawati	Menjawab masalah terbuka, membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, sering menanggapi dan cukup aktif
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Membaca materi, mencoba menjawab masalah terbuka, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif
2	Muhammad saleh	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan mengerjakan soal.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca materi, selalu ditanya mengerti atau belum tapi ternyata dia malu mengatakannya, membantu temannya mengerjakan LKPD, cukup aktif
4	Sri Egawati	Membaca materi yang dibagikan, kadang bertanya, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif, dan mengerjakan LKPD, serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, mengerjakan LKPD yang diberikan dan memberi tanggapan.
2	Muhammad ilham	Membaca materi sambil berdiskusi, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, dan mengerjakan LKPD, serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
3	Muhammad Ridwan	Keluar masuk kelas, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD, mengerjakan soal di papan tulis.
4	Tri Juliandi	Mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, serius mengerjakan soal yang diberikan dan

		membantu temannya mengerjakan LKPD
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi walau agak rebut, sering bertanya saat mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan cukup aktif.
2	Kahar	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, naik mengerjakan soal di papan tulis, dan membantu temannya mengerjakan LKPD, serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
3	Karman	Membaca materi ajar sambil berdiskusi, menjawab masalah terbuka memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan aktif bertanya.
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Membaca materi ajar, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan soal, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan aktif bertanya

Pertemuan : 11

Waktu Pengamatan : Rabu, 04 Oktober 2017

Materi Pembelajaran: Taraf intensitas Bunyi

Kegiatan pertemuan kedua siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Membagikan tugas yang sudah diperiksa kepada peserta didik. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang Taraf Intensitas. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan LKPD 09 untuk praktikum nanti. Selanjutnya sambil berdiskusi peserta didik menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar. Bertanya jika kurang mengerti, dan mengerjakan soal yang diberikan. Setelah mengerti peserta didik mengeluarkan alat dan bahan dan melakukan percobaan sesuai yang ada pada LKPD 09, jika kurang mengerti mereka bertanya kemudian mereka mempresentasikan hasil pengamatannya ada yang menanggapi mencocokkan dengan hasil kerjanya. Peserta didik mengumpulkan LKPD 09 dan menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan materi yang akan dibahas

untuk pertemuan selanjutnya dan menyuruh untuk membawa alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi sambil berdiskusi dengan temannya, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD tentang gelombang bunyi dan mengerjakan soal yang diberikan
2	Rismawati	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan. Mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Sarbina	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta angkat tangan untuk menjawab sial di papan tulis
4	Sardila Sari	Membaca materi, selalu buat keributan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan
Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal, serta angkat tangan untuk menjawab sial di papan tulis
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Nursyamsi	Membaca materi sambil berdiskusi, mencoba menjawab masalah terbuka memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan menegerjakan soal yang diberikan.
4	Siti Halija	Membaca materi dengan tenang, kurang memperhatikan penjelasan, , aktif bertanya , mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
Kelompok III		
1	Annisa	Terlambat, membaca materi sambil berdiskusi, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal,
2	Mega Apriliawati	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
3	Suriani	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan

		tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan, serta aktif menanggapi.
4	Ulmi Alfira RG	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan serta angkat tangan untuk menjawab sial di papan tulis
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal, aktif bertanya masalah LKPD serta angkat tangan untuk menjawab sial di papan tulis
2	Rahmi Indriani	Membaca materi dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Rismawati B	Membaca materi sdengan tenang, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan tugas yang diberikan dan mengerjakan soal yang diberikan
4	Suarni	Membaca materi dengan tenang, kurang memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan kadang memberikan tanggapan
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, saya menyuruhnya mengerjakan soal di papan tulis, membantu temannya mengerjakan LKPD, serta angkat tangan untuk mengerjakan soal di papan tulis.
3	Nurul Sakinah	Membaca materi ajar, suka centil, keluar masuk kelas, membantu temannya mengerjakan LKPD
4	Sukmawati	Menjawab masalah terbuka, membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, sering menanggapi.
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Membaca materi, mencoba menjawab masalah terbuka, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif
2	Muhammad saleh	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan mengerjakan soal.

3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca, mencoba menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, membantu temannya mengerjakan LKPD, cukup aktif
4	Sri Egawati	Membaca materi yang dibagikan, kadang bertanya, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif, dan mengerjakan LKPD.
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan , aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, mengerjakan LKPD yang diberikan dan memberi tanggapan.
2	Muhammad ilham	Membaca materi sambil berdiskusi, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan , aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, dan mengerjakan LKPD.
3	Muhammad Ridwan	Keluar masuk kelas, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD walaupun sedikit ribut.
4	Tri Juliandi	Mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, serius mengerjakan soal yang diberikan dan membantu temannya mengerjakan LKPD, serta angkat tangan untuk menjawab sial di papan tulis
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi sambil berdiskusi, berusaha menjawab masalah terbuka, sering bertanya saat mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan cukup aktif, serta angkat tangan untuk menjawab soal di papan tulis
2	Kahar	Menjawab masalah terbuka, membaca materi, memperhatikan penjelasan, paling sering mengangguk-angguk, dan rebut saat mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Karman	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan aktif bertanya, serta angkat tangan untuk menjawab sial di papan tulis
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Membaca materi ajar, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan soal, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan aktif bertanya

Pertemuan : 12
Waktu Pengamatan : Selasa, 10 Oktober 2017
Materi Pembelajaran: Azas Doppler

Kegiatan pertemuan kedua siklus II yaitu pendidik membuka pelajaran dengan salam dan dilanjutkan dengan berdoa. Setelah berdoa, mengabsen peserta didik dan ternyata semuanya hadir. Setelah itu memberikan apersepsi kepada peserta didik tentang Azas Doppler. Setelah itu memberikan motivasi dan menegaskan tujuan dari pembelajaran kali ini. Peserta didik sudah duduk berdasarkan kelompoknya masing-masing. Kemudian memberikan materi ajar kepada peserta didik untuk memperoleh informasi dan memberikan LKPD 10 untuk praktikum nanti. Selanjutnya sambil berdiskusi peserta didik menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar. Bertanya jika kurang mengerti, dan mengerjakan soal yang diberikan. Setelah mengerti peserta didik mengeluarkan alat dan bahan dan melakukan percobaan sesuai yang ada pada LKPD 10, jika kurang mengerti mereka bertanya kemudian mereka mempresentasikan hasil pengamatannya ada yang menanggapi mencocokkan dengan hasil kerjanya. Peserta didik mengumpulkan LKPD 10 dan menyimpulkan materi yang sudah dipelajari hari ini, ada juga yang menambahkan kesimpulan dari temannya. Memberikan tugas rumah kepada peserta didik, memberitahukan pertemuan selanjutnya akan diadakan tes siklus 2. Mengakhiri pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.

No.	Nama peserta didik	Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik Dalam Kelas
Kelompok I		
1	Afriani Wulandari	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi
2	Rismawati	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan kadang memberikan tanggapan.
3	Sarbina	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan.
4	Sardila Sari	Membaca materi dengan tenang, kurang memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, aktif bertanya, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, walaupun suka asal bunyi.

Kelompok II		
1	Ardina	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal,
2	Marlina Imbar	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Nursyamsi	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan.
4	Siti Halija	Membaca materi dengan tenang, menjawab masalah terbuka kurang memperhatikan penjelasan, aktif bertanya , mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
Kelompok III		
1	Annisa	Membaca materi sambil berdiskusi, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, aktif bertanya membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal,
2	Mega Apriliawati	Membaca materi dengan tenang, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
3	Suriani	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan mengerjakan soal yang diberikan, serta aktif bertanya
4	Ulmi Alfira RG	Membaca materi dengan berdiskusi , memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, , mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan.
Kelompok IV		
1	Kasmawati	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD. dan menjawab soal, aktif bertanya masalah LKPD
2	Rahmi Indriani	Membaca materi dengan tenang, mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, serta aktif menanggapi.
3	Rismawati B	Membaca materi sdengan tenang, memperhatikan penjelasan, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan tugas yang diberikan dan mengerjakan soal yang diberikan
4	Suarni	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan, mencoba menjawab masalah terbuka, mengerjakan LKPD dan mengerjakan tugas yang diberikan, dan cukup aktif
Kelompok V		
1	Annisa Tiara Ayu	Membaca materi dengan berdiskusi, menjawab masalah terbuka yang ada pada materi ajar, bertanya jika kurang

		mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan kadang memberikan tanggapan
2	Riskawati putri	Tenang membaca materi ajar, menjawab masalah terbuka saya menyuruhnya mengerjakan soal di papan tulis, membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Nurul Sakinah	Membaca materi ajar, suka centil, keluar masuk kelas, membantu temannya mengerjakan LKPD
4	Sukmawati	Menjawab masalah terbuka, membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, sering menanggapi dan cukup aktif
Kelompok VI		
1	Ayu Ashari Phaento	Membaca materi, mencoba menjawab masalah terbuka, membantu mengerjakan LKPD, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif
2	Muhammad saleh	Membaca materi, memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan mengerjakan soal.
3	Muhammad Yusuf	Tenang dalam membaca materi, selalu ditanya mengerti atau belum tapi ternyata dia malu mengatakannya, membantu temannya mengerjakan LKPD, cukup aktif
4	Sri Egawati	Membaca materi yang dibagikan, menjawab masalah terbuka kadang bertanya, mengerjakan soal yang diberikan, cukup aktif, dan mengerjakan LKPD.
Kelompok VII		
1	Muhammad Aldi	Membaca materi dengan berdiskusi, memperhatikan penjelasan , aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, mengerjakan LKPD yang diberikan dan memberi tanggapan.
2	Muhammad ilham	Membaca materi sambil berdiskusi, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan , aktif bertanya jika kurang mengerti, mengerjakan soal yang diberikan, dan mengerjakan LKPD.
3	Muhammad Ridwan	Keluar masuk kelas, mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya mengerjakan LKPD, mengerjakan soal di papan tulis.
4	Tri Juliandi	Mencoba menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, serius mengerjakan soal yang diberikan dan membantu temannya mengerjakan LKPD
Kelompo VIII		
1	Aswandi	Membaca materi walau agak rebut, sering bertanya saat mengerjakan soal yang diberikan, membantu temannya

		mengerjakan LKPD, dan cukup aktif.
2	Kahar	Membaca materi sambil berdiskusi, memperhatikan penjelasan, naik mengerjakan soal di papan tulis, dan membantu temannya mengerjakan LKPD.
3	Karman	Membaca materi ajar sambil berdiskusi, menjawab masalah terbuka memperhatikan penjelasan, membantu temannya mengerjakan LKPD dan aktif bertanya.
4	Kurniawan Dwi Agustianto	Membaca materi ajar, menjawab masalah terbuka, memperhatikan penjelasan, mengerjakan soal, membantu temannya mengerjakan LKPD, dan aktif bertanya

Pertemuan : 13

Waktu Pengamatan : Selasa, 06 Desember 2016

Pada pertemuan ini, siklus II adalah tes Hasil Belajar. Tes tersebut berbentuk 15 soal essay yang berisi materi pembelajaran pada siklus kedua. Peserta didik diberi waktu untuk belajar selama 10 menit untuk mengingkat kembali tentang materi yang telah dipelajari di rumah. Setelah selesai peserta didik untuk memasukkan semua buku yang ada di atas meja ke dalam laci atau tas. Setelah itu membagikan lembar soal dan memperingatkan kepada peserta didik untuk tidak meminta atau memberi bantuan kepada teman lain dalam pengerjaan soal tes tersebut. Setelah semua mendapatkan lembar soal, guru menyuruh peserta didik untuk berdoa terlebih dahulu dengan dipimpin oleh guru. Waktu telah berakhir dan guru meminta peserta didik untuk segera mengumpulkan hasil jawabanya. Setelah itu guru menutup pelajaran dengan berdoa dan salam

Nilai Tugas di Rumah

No	Nama Peserta didik	L/ P	Pertemuan									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ARFIYANI WULANDARI	P	88	72	80	71	82	70	77	100	100	100
2	ANNISA	P	83	81	86	85	76	70	88	100	100	100
3	ANNISA TIARA AYU	P	94	90	93	85	88	70	100	100	100	100
4	ARDINA	P	83	63	80	85	76	70	77	100	90	100
5	ASWANDI	L	88	81	86	85	82	70	77	100	100	100
6	AYU ASHARI PHAENTO	P	77	63	73	85	76	70	77	93	100	100
7	KAHAR	L	88	81	86	85	82	70	88	100	100	100
8	KARMAN	L	83	90	86	85	82	70	88	100	100	100
9	KASMAWATI	P	94	81	93	85	94	70	100	100	100	100
10	KUNIAWAN DWI GUSTIANTO	L	83	81	86	85	82	70	88	100	100	100
11	MARLINA IMBAR	P	83	63	80	71	76	70	88	100	100	100
12	MEGA APRILIAWATI	P	77	72	80	85	76	70	88	100	100	100
13	MUH. ILHAM	L	88	72	86	85	76	70	77	93	100	100
14	MUHAMMAD ALDI	L	83	72	80	85	76	70	77	93	100	100
15	MUHAMMAD RIDWAN	L	77	63	73	85	76	70	88	100	90	100
16	MUHAMMAD SALEH	L	77	63	63	85	76	70	77	100	80	100
17	MUHAMMAD YUSUF	L	77	63	63	85	76	70	77	93	80	100
18	NURSYAMSI	P	83	72	80	85	76	70	100	100	100	100
19	NURUL SAKINAH	P	88	72	93	85	88	70	100	86	100	100
20	RAHMI INDRIANI	P	94	81	86	85	82	70	88	100	100	100
21	RISKAWATI PUTRI	P	88	72	93	85	88	70	100	100	100	100
22	RISMAWATI. B	P	77	72	86	85	82	70	88	100	100	100
23	RISMAWATI	P	88	90	93	85	94	70	100	100	100	100
24	SARBINA	P	88	81	86	85	82	70	100	100	100	100
25	SARDILA SARI	P	83	72	86	85	76	70	100	100	100	100
26	SITI HALIJA	P	83	62	80	85	76	70	88	100	90	100
27	SRI EGAWATI	P	77	72	80	85	76	70	77	93	100	100
28	SUARNI	P	88	72	86	85	82	70	88	100	90	100
29	SUKMAWATI	P	94	90	93	85	94	70	100	100	100	100
30	SURIANI	P	77	72	86	85	88	70	88	100	100	100
31	TRI JULIANDI	L	77	63	73	71	76	70	77	86	80	100
32	ULMI ALFIRA RG	p	83	81	86	85	76	70	88	100	100	100

S
I
K
L
U
S
1S
I
K
L
U
S
2

Nilai LKPD

No	Nama Peserta didik	L/ P	Pertemuan										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ARFIYANI WULANDARI	P	87	76	82	83	85			90	90	83	93
2	ANNISA	P	87	70	76	83	80			80	90	83	87
3	ANNISA TIARA AYU	P	87	76	82	92	90			90	90	92	97
4	ARDINA	P	80	70	76	83	80			80	80	83	83
5	ASWANDI	L	80	82	76	92	80			80	90	83	80
6	AYU ASHARI PHAENTO	P	73	64	70	75	80			70	80	75	76
7	KAHAR	L	80	82	76	92	80			80	90	83	80
8	KARMAN	L	80	82	76	92	80			80	90	83	80
9	KASMAWATI	P	80	76	76	83	85			80	80	83	93
10	KUNIAWAN DWI GUSTIANTO	L	80	82	76	92	80			80	90	83	80
11	MARLINA IMBAR	P	80	70	76	83	80			80	80	83	83
12	MEGA APRILIAWATI	P	87	70	76	-	80			80	90	83	87
13	MUH. ILHAM	L	80	70	70	75	80			80	70	83	80
14	MUHAMMAD ALDI	L	80	70	70	75	80			80	70	83	80
15	MUHAMMAD RIDWAN	L	80	70	70	75	80			80	70	83	80
16	MUHAMMAD SALEH	L	73	64	70	75	80			70	80	75	76
17	MUHAMMAD YUSUF	L	73	64	70	75	80			70	80	75	76
18	NURSYAMSI	P	80	70	76	83	80			80	80	83	83
19	NURUL SAKINAH	P	87	76	82	83	90			90	90	92	97
20	RAHMI INDRIANI	P	80	-	76	92	85			90	90	83	93
21	RISKAWATI PUTRI	P	87	76	82	92	90			80	80	92	97
22	RISMAWATI. B	P	80	76	76	83	-			80	80	83	93
23	RISMAWATI	P	87	76	82	83	85			90	90	83	93
24	SARBINA	P	87	76	82	83	85			90	90	83	93
25	SARDILA SARI	P	87	76	82	83	85			90	90	83	93
26	SITI HALIJA	P	80	70	76	83	80			80	80	83	83
27	SRI EGAWATI	P	73	64	70	75	80			70	70	75	76
28	SUARNI	P	80	76	76	83	85			80	80	83	93
29	SUKMAWATI	P	87	76	82	92	90			90	90	92	97
30	SURIANI	P	87	-	76	83	80			80	90	83	87
31	TRI JULIANDI	L	-	70	70	75	80			80	70	83	80
32	ULMI ALFIRA RG	p	87	70	76	83	80			80	90	83	87

S
I
K
L
U
S
1S
I
K
L
U
S
2

Dokumentasi

1. Proses Pembelajaran







B. Tes Siklus



LAMPIRAN F

Persuratan

LEMBAR PERNYATAAN OBSERVASI

Kegiatan observasi di SMA Negeri 2 Takalar yang dilaksanakan oleh mahasiswa dari Universitas Muhammadiyah Makassar

Yang melaksanakan kegiatan Observasi:

Nama : NurcahyanaPattahuddin

NIM : 10539 1093 13

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Mahasiswa bersangkutan telah melaksanakan kegiatan observasi selama sehari sebagai langkah awal untuk melaksanakan penelitian.

Makassar, Mei 2017

Menyetujui,

Kepala SMA Negeri 2 Takalar,



Dra. St Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 087

Guru Mata Pelajaran



Hamzah, S.Pd., M.Pd

NIP. 19770605 200502 1 004



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

PERSETUJUAN JUDUL

Usulan Judul Proposal yang diajukan oleh saudara:

Nama : Nurcahyana Pattahuddin
Stambuk : 10539 1093 13
Program Studi : Pendidikan Fisika

No	Judul	Diterima	Ditolak	Paraf
1	Implementasi pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe think pair share berbantuan demonstrasi untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas XI SMA			
2	Penerapan strategi Open Ended Learning pada mata pelajaran fisika dalam upaya meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Takalar			
3	Penerapan project based learning untuk meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar siswa kelas X SMA			

Setelah diperiksa/diteliti telah memenuhi persyaratan untuk diproses. Adapun Pembimbing/Konsultan yang diusulkan untuk dipertimbangkan oleh Bapak Dekan/Wakil Dekan I adalah :

Pembimbing : 1. Dr. Muhammad Arsyad, MT
2. Rahmawati, S.Pd., M.Pd

Makassar, 23 April 2017

Ketua Prodi,

Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM. 991 339



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : Nurcahyana Pattahuddin

NIM : 10539 1093 13

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan Judul : **Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMAN 2 Takalar.**

Telah diperiksa dan diteliti ulang, maka proposal ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.

Makassar, Juni 2017

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Dr. H. Muhammad Arsyad, MT
NIDN. 0028086402

Pembimbing II

Rahmawati, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0904058003

Diketahui:

Dekan FKIP
UNISMU Makassar

Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

BERITA ACARA

Pada hari ini Senin..... Tanggal 24 Ramadhan.....1438. H bertepatan tanggal 19 / Juni..... 2017. M bertempat diruang Mini Hall FKIP..... kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, telah dilaksanakan seminar Proposal Skripsi yang berjudul :

Penerapan Strategi Open Ended Learning Pada Mata Pelajaran

Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar

Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar

Dari Mahasiswa ;

Nama : Nurchayana Pattahuddin

Stambuk / NIM : 10539109313

Jurusan : Pendidikan Fisika

Moderator : Dr. H. Muhammad Arsyad, MT

Hasil Seminar :

Alamat/Tlp : Jl. Talasalapang No. 38 c / 085255814512

Dengan penjelasan sebagai berikut :

→ Perbaikan lihat proposal.

Disetujui:

Penanggung I : Drs. H. Abd Samad, M.Si



Penanggung II : Dra. Hj. Aisyah Azis, M.Pd



Penanggung III : Nurlina, S.Si., M.Pd



Penanggung IV : Dr. H. Muhammad Arsyad, MT



Makassar, 19 Juni..... 2017...



Nurlina, S.Si., M.Pd



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

SURAT KETERANGAN PERBAIKAN UJIAN PROPOSAL

Berdasarkan hasil ujian :

Nama : Nurcahyana Pattahuddin
Nim : 10539 1093 13
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar

Oleh tim penguji, harus dilakukan perbaikan-perbaikan. Perbaikan tersebut dilakukan dan telah disetujui oleh tim penguji.

No	Tim Penguji	Disetujui tanggal	Tanda tangan
1.	Dr. Muhammad Arsyad, MT	06/07/2017	
2.	Drs. H. Abd. Samad, M.Si	05/07 - 2017	
3.	Dra. Hj. Aisyah Azis, M.Pd	07/07 - 2017	
4.	Nurlina, S.Si., M.Pd	04/07/2017	

Makassar, Juli 2017

Mengetahui;

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika

Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201



**PUSAT PENGEMBANGAN SAINS DAN PENDIDIKAN
FMIPA UNM MAKASSAR**

Alamat: Jl.Daeng Tata Kampus UNM Parangtambung Makassar, Prodi Pendidikan IPA

SURAT KETERANGAN VALIDASI

No: 104/ P2SP/ VIII/ 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini, penanggung jawab Pusat Pengembangan Sains dan Pendidikan FMIPA UNM dengan ini menerangkan bahwa Instrumen Penelitian (RPP, LKPD dan Instrumen) yang diajukan oleh:

Nama : **Nurcahyana Pattahuddin**

NIM : **10539109313**

dan setelah divalidasi isi dan konstruk oleh Tim Validator, maka dinyatakan valid untuk digunakan dalam penelitiannya dengan judul:

**Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya
Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII
SMA Negeri 2 Takalar**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sesuai keperluan.

Makassar, 23 Agustus 2017

Koordinator,

P2SP FMIPA UNM



Dr. Mch. Jawil, MS.,M.Pd

NIP. 19631231 198903 1 377



PEMERINTAH KABUPATEN TAKALAR
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jln. H. Padjonga Daeng Ngalle No.3 Kabupaten Takalar

Takalar, 04 Agustus 2017

Nomor : 070/453/KKBP-VIII/2017
Lamp. : -
Perihal : Izin Penelitian

K e p a d a
Yth. Kepala SMA Negeri 2 Takalar
Kab. Takalar
di-

Tempat

Menindaklanjuti Surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar nomor :1807/Izn-5/C.4-VIII/VII/37/2017, tanggal 03 Agustus 2017, Perihal izin penelitian, dengan ini disampaikan bahwa:

Nama : NURCAHYANA PATTAHUDDIN
Tempat/Tanggal Lahir : Bangkala,29 Mei 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Pekerjaan : Mah. FKIP UNISMUH Makassar
Alamat : Bangkala Desa Tuju Kec.Bangkala Barat Kab.Jeneponto

Bermaksud akan mengadakan penelitian di kantor/instansi/wilayah kerja saudara dalam rangka penyusunan *Skripsi* dengan judul :

"PENERAPAN STRATEGI OPEN ENDED LEARNING PADA MATA PELAJARAN FISIKA DALAM UPAYA MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XII SMA NEGERI 2 TAKALAR"

Yang akan dilaksanakan : 05 Agustus s/d 05 Oktober 2017.
Pengikut / Peserta : -

Sehubungan dengan hal tersebut di atas pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan sbb :

1. Sebelum dan sesudah melaksanakan kegiatan dimaksud kepada yang bersangkutan harus melapor kepada Bupati Takalar Up. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Takalar;
2. Penelitian tidak menyimpang dari ketentuan yang berlaku ;
3. Mentaati semua Peraturan Perundang-Undangan yang berlaku dan Adat Istiadat setempat;
4. Menyerahkan 1 (satu) exemplar foto copy hasil *Skripsi* kepada Bupati Takalar Up. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Takalar ;
5. Surat pemberitahuan penelitian ini dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikian disampaikan kepada saudara untuk diketahui dan sepeperlunya.

An. Kepala,
Kasubag Tata Usaha


SYAMSUDDIN, S.Sos
Pangkat : Penata Tk.I
NIP. 196912311994011006

Tembusan : disampaikan kepada Yth :

1. Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan
Up. Ka. Badan Kesbang Prov. Sulsel di Makassar;
2. Bupati Takalar di Takalar (sebagai laporan);
3. Para Anggota FORKOPINDA Kab. Takalar Masing-Masing di Tempat.
4. Kepala Bappelitbang Kab. Takalar di Takalar;
5. Kepala Dinas Pendidikan Kab. Takalar di Takalar;
6. Dekan FKIP UNISMUH Makassar di Makassar;;
7. Sdr. (i) NURCAHYANA PATTAHUDDIN di Tempat;
8. Peringgal.....



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

Jalan Sultan Alauddin No. 259 Makassar Telp. 866772

KONTROL PELAKSANAAN PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Nurcahyana Pattahuddin Nim : 10539109313

Judul Penelitian : Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII IPA 1 SMA Negeri 2 Takalar.

Tanggal Ujian Proposal: 19 Juni 2017

Pelaksanaan Kegiatan Penelitian:

No.	Tanggal	Kegiatan	Paraf Guru Kelas
1	25 Agustus 2017	Pemasukan Surat Izin Penelitian.	
2	29 Agustus 2017	Perkenalan dan observasi keadaan peserta didik kelas XII IPA 1	
3	30 Agustus 2017	Proses belajar mengajar : Materi Gelombang berjalan.	
4	05 September 2017	Proses belajar mengajar : Materi Gelombang Stasioner (pada ujung terikat)	
5	06 September 2017	Proses belajar mengajar : Materi Gelombang Stasioner (pada ujung bebas)	
6	12 September 2017	Proses belajar mengajar : Gelombang cahaya (pembiasan cahaya).	
7	13 September 2017	Proses belajar mengajar : Materi Interferensi Cahaya	
8	19 September 2017	Pelaksanaan tes siklus 1 dengan memberikan tes hasil belajar.	
9	20 September 2017	Pelaksanaan refleksi terhadap Pembelajaran siklus 1.	
10	26 September 2017	Proses belajar mengajar : Materi Difraksi Cahaya	
11	27 September 2017	Proses belajar mengajar : Materi Gelombang bunyi	
12	03 Oktober 2017	Proses belajar mengajar : Materi pipa organa	
13	04 Oktober 2017	Proses belajar mengajar : Materi Intensitas dan Taraf Intensitas	
14	10 Oktober 2017	Proses belajar mengajar : Materi efek Doppler.	
15	11 Oktober 2017	Pelaksanaan tes siklus 2 dengan memberikan tes hasil belajar.	
16			

Takalar, Oktober 2017

Mengetahui.

Kepala SMA Negeri 2 Takalar



Dra. St. Rosmala

NIP. 19641231 198903 2 08

Catatan :

Penelitian dapat dilaksanakan setelah Ujian Proposal

Penelitian yang dilaksanakan sebelum Ujian Proposal dinyatakan BATAL dan harus dilakukan penelitian ulang



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 TAKALAR**

Alamat : Jl. Ranggong Daeng Romo, Kel. Pappa, Kec. Pattalassang, Kab. Takalar 92213
E-mail : smn2kita@gmail.com, website : <http://www.sman2takalar.sch.id>
Terakreditasi A Berdasarkan SK BAN-S/M No. Ma 015128 tgl 16 November 2012



SURAT KETERANGAN PENELITIAN

NOMOR : 320/DPP.SS/SMA-2/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini kepala SMA Negeri 2 Takalar, menerangkan bahwa:

Nama : **NURCAHYANA PATTAHUDDIN**
NIM : 10539109313
Tempat, Tanggal Lahir : Bangkala, 29 Mei 1996
Jurusan : Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Makassar
Alamat : Jl. Talasalapang No. 38C Makassar

Yang tersebut namanya di atas telah melaksanakan penelitian di SMAN 2 Takalar yang dilaksanakan pada tanggal 25 Agustus s.d. 11 Oktober 2017 dalam rangka penyusunan *Skripsi* dengan judul :

“ PENERAPAN STRATEGI *OPEN ENDED LEARNING* PADA MATA PELAJARAN FISIKA DALAM UPAYA MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR FISIKA PESERTA DIDIK KELAS XII SMA NEGERI 2 TAKALAR ”

Demikian surat keterangan ini kami berikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Takalar, 11 Oktober 2017

Kepala Sekolah,



Dra. ST ROSMALA

Pangkat : Pembina Tk.I

NIP. 19641231 198903 2 087



KARTU KONTROL SKRIPSI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FKIP UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Nama Mahasiswa : Nurcahyana Pattahuddin

NIM : 10539109313

Pembimbing 1 : Dr. H. Muhammad Arsyad, MT

Pembimbing 2 : Rahmawati, S.Pd., M.Pd

No.	Materi Bimbingan	PEMBIMBING I		PEMBIMBING 2	
		Tanggal	Paraf	Tanggal	Paraf
A. PENYUSUNAN LAPORAN					
1	Ide Penelitian	26/04/2017		03/05/2017	
2	Kajian Teori Pendukung	05/05/2017		08/05/2017	
3	Metode Penelitian	18/05/2017		01/06/2017	
4	Persetujuan Seminar	31/05/2017		07/06/2017	
B. PELAKSANAAN PENELITIAN					
1	Instrumen Penelitian	17/08/2017		20/08/2017	
2	Prosedur Penelitian	24/10/2017		28/09/2017	
3	Analisis Data	31/10/2017		23/10/2017	
4	Hasil dan Pembahasan	31/10/2017		30/10/2017	
5	Kesimpulan	09/10/2017		09/11/2017	
C. PERSIAPAN UJIAN SKRIPSI					
1	Persiapan Ujian Skripsi	09/11/2017		10/11/2017	

Mengetahui,
Ketua Prodi
Pendidikan Fisika



Nurlina, S.Si., M.Pd
NBM: 991 339



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : **Penerapan Strategi *Open Ended Learning* pada Mata Pelajaran Fisika dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XII SMA Negeri 2 Takalar**

Mahasiswa yang bersangkutan:

Nama : Nurcahyana Pattahuddin

NIM : 10539 1093 13

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Setelah diperiksa dan diteliti ulang, maka skripsi ini telah memenuhi persyaratan untuk diujikan.

Makassar, November 2017

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Dr. Muhammad Arsyad, MT
NIDN. 0028086402

Pembimbing II

Rahmawati, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0923078501

Mengetahui:

Dekan FKIP
UNISMUH Makassar



Erwin Akib, S.Pd., M.Pd., Ph.D
NIDN. 0901107602

Ketua Prodi
Pendidikan Fisika



Nurlina, S.Si., M.Pd
NIDN. 0923078201

RIWAYAT HIDUP



Nurcahyana Pattahuddin. Lahir di Bangkala Desa Tuju Kec. Bangkala Barat Kab. Jeneponto pada tanggal 29 Mei 1996. Anak pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Ayahanda Pattahuddin dan Ibunda Nurmiati. Penulis mulai memasuki pendidikan formal di SD Negeri 102 Bisoli, Kec. Bangkala Barat pada tahun 2001 dan tamat pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 2 Bangkala Barat pada tahun 2007 dan tamat pada tahun 2010. Pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 2 Takalar dan tamat pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 pula, penulis mendaftar dan dinyatakan lulus sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Dalam organisasi intra kampus, penulis pernah mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika periode 2015-2016 sebagai anggota bidang Sains dan Teknologi.