

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING BERBANTUAN APLIKASI PHYPHOX
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII
MATERI GETARAN DAN GELOMBANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

HEIRAS PRADJNA PARAMITA

NIM : 1708066015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Heiras Pradjna Paramita

NIM : 1708066015

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI
TERBIMBING BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX*
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII
MATERI GETARAN DAN GELOMBANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 5 Juni 2024

Pemhuat Pernyataan



Heiras Pradjna Paramita

NIM : 1708066015



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka Semarang 50185 Telp. (024) 76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri
Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox*
Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa
Kelas VIII Materi Getaran dan Gelombang
Penulis : Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima
sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu
Pendidikan Fisika.

Semarang, 19 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Agus Sudarmanto, M.Si
NIP. 197708232009121001

Sekretaris Sidang,

Hartono, M.Sc.
NIP. 199009242019031006

Penguji Utama I,

Dr. Andi Fadlan, S.Si, M.Sc.
NIP. 198009152005011006



Penguji Utama II,

Arsini, M.Sc.
NIP. 198008122011012011

Pembimbing I,

Affa Archi S Putri, M.Pd.
NIP. 199004102019032018

Pembimbing II,

Muhammad Ardhi K., M.Sc.
NIP. 198210092011011010

NOTA DINAS

Semarang, 5 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri
Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox*
Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep
Siswa Kelas VIII Materi Getaran dan
Gelombang
Penulis : Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Affa Ardhi Saputri, M.Pd.
NIP. 199004102019032018

NOTA DINAS

Semarang, 5 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri
Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox*
Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep
Siswa Kelas VIII Materi Getaran dan
Gelombang
Penulis : Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015
Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II



Muhammad Ardhi K., M.Sc.
NIP. 198210092011011010

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi getaran dan gelombang, mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dan respons siswa terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Penelitian menggunakan kelas eksperimen dengan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* dan kelas kontrol dengan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Teknik analisis yang digunakan berupa uji homogenitas, uji normalitas, dan uji t satu pihak (pihak kanan), uji *N-Gain*, uji keterlaksanaan pembelajaran, uji respons siswa. Hasil penelitian menunjukkan uji t satu pihak (pihak kanan) dengan $t_{\text{tabel}} 2,045$; $t_{\text{hitung}} 2,174$; dan nilai signifikansi 0,038. Nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Hal ini didukung dengan nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen (0,63) yang lebih besar dibandingkan dengan nilai *N-Gain* kelas kontrol (0,52), dan analisis efektivitas pada kelas eksperimen menunjukkan persentase sebesar 63%, sehingga model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* dikatakan cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep. Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* dapat terlaksana sangat baik dengan persentase 94,45% dan memiliki respons dari siswa dengan persentase sebesar 85,11% dalam kriteria sangat baik.

Kata Kunci : Inkuiri Terbimbing, *Phyphox*, pemahaman konsep, getaran dan gelombang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII Materi Getaran dan Gelombang”. Sholawat dan salam kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan bagi kita semua.

Penulis memahami bahwa skripsi ini tidak mungkin dapat diselesaikan dengan baik tanpa dukungan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Edi Daenuri Anwar, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Affa Ardhi Saputri, M.Pd. selaku pembimbing I dan Muhammad Ardhi K, M.Sc. selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan pengarahan untuk penyusunan skripsi ini.

5. Qisthi Fariyani, M.Pd. selaku validator instrumen pembelajaran dan Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku validator instrumen pengumpulan data yang telah berkenan membantu dalam hal validasi instrumen demi kelancaran penelitian dan pengerjaan skripsi.
6. Segenap dosen UIN Walisongo yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga akhir penulisan skripsi dan pegawai Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dalam hal administrasi demi kelancaran pengerjaan skripsi.
7. Aris Zubaidi, S.Pd. selaku Kepala Sekolah di SMP Negeri 2 Adipala yang telah membantu memberikan izin dan fasilitas selama penelitian.
8. Suyati, S.Pd. selaku guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 2 Adipala yang telah membantu penulis dalam keberlangsungan penelitian.
9. Siswa kelas VIII E dan VIII F SMP Negeri 2 Adipala tahun pelajaran 2023/2024 yang telah berpartisipasi sebagai sampel penelitian.
10. Orang tua saya tercinta Bapak Dite Samyo Waseso dan Ibu Esti Marwati yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil serta doa yang tiada henti kepada penulis.

11. Saudara-saudariku Asa, Moya, Punta, Mas Dhesta, Mas Anjan yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Pemilik Aras Graduation, Arif yang telah memberikan doa, dukungan, dan menunjang kebutuhan selama proses pengerjaan skripsi ini.
13. Sahabat-sahabatku Dinasti Ngapakiyah Kiki, Wiranti, Shatini, Sasa yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis agar skripsi ini dapat terselesaikan dengan cepat.
14. Sahabatku Asih, Ani, Suci yang selalu memberikan dukungan untuk tetap semangat berproses.
15. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2017, khususnya PF-A yang saling memberikan dukungan, bantuan, dan semangat selama masa perkuliahan hingga pengerjaan skripsi ini.
16. Semua pihak yang berkontribusi dalam membantu terselesaikannya penulisan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga segala bentuk bantuan baik moril maupun materiil yang telah diberikan kepada penulis tercatat sebagai amal baik dan mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih

memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca. Aamiin.

Semarang, 5 Juni 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Heiras Pradjna Paramita', written in a cursive style.

Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II LANDASAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori.....	13
B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berpikir.....	44
D. Hipotesis Penelitian.....	46
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Jenis Penelitian	48

B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	49
C.	Populasi dan Sampel Penelitian	49
D.	Definisi Operasional Variabel.....	50
E.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	52
F.	Teknik Analisis Uji Instrumen.....	54
G.	Teknik Analisis Data.....	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		70
A.	Deskripsi Hasil Penelitian.....	70
B.	Hasil Uji Hipotesis	86
C.	Pembahasan.....	89
D.	Keterbatasan Penelitian.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		98
A.	Kesimpulan	98
B.	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA		101
LAMPIRAN-LAMPIRAN		112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Langkah-langkah model pembelajaran Inkuiri Terbimbing	16
Tabel 2.2	Indikator pemahaman konsep dalam ranah kognitif beserta kata kerja operasional	30
Tabel 2.3	Sintaks model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> terhadap pemahaman konsep siswa	37
Tabel 3.1	Desain penelitian	48
Tabel 3.2	Skala interpretasi kriteria validasi	56
Tabel 3.3	Kriteria uji validitas	57
Tabel 3.4	Interpretasi reliabilitas instrumen	60
Tabel 3.5	Interpretasi daya pembeda	61
Tabel 3.6	Klasifikasi indeks tingkat kesukaran	61
Tabel 3.7	Klasifikasi persentase keterlaksanaan pembelajaran	62
Tabel 3.8	Klasifikasi <i>N-Gain</i>	67
Tabel 3.9	Interpretasi Tafsiran Efektifitas <i>N-Gain</i>	68
Tabel 3.10	Skala Penskoran Angket	68
Tabel 3.11	Klasifikasi respons siswa	69
Tabel 4.1	Hasil validasi ahli modul ajar	71
Tabel 4.2	Hasil validasi ahli LKPD	72
Tabel 4.3	Hasil validasi ahli lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	73

Tabel 4.4	Hasil validasi ahli instrumen tes pemahaman konsep	74
Tabel 4.5	Hasil validasi ahli angket respons siswa	76
Tabel 4.6	Hasil analisis uji validitas instrumen tes	77
Tabel 4.7	Hasil analisis uji reliabilitas instrumen tes	78
Tabel 4.8	Hasil analisis daya pembeda instrumen tes	78
Tabel 4.9	Hasil analisis tingkat kesukaran instrumen tes	79
Tabel 4.10	Hasil analisis keterlaksanaan proses pembelajaran	82
Tabel 4.11	Hasil analisis uji <i>N-Gain</i> pemahaman konsep siswa	83
Tabel 4.12	Hasil analisis uji <i>N-Gain</i> tiap indikator pemahaman konsep	84
Tabel 4.13	Efektivitas model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i>	85
Tabel 4.14	Hasil analisis respons siswa	86
Tabel 4.15	Hasil analisis uji homogenitas	87
Tabel 4.16	Hasil analisis uji normalitas	88
Tabel 4.17	Hasil uji t satu pihak (pihak kanan)	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan awal aplikasi <i>Phyphox</i>	24
Gambar 2.2	Massa yang bergetar pada ujung pegas seragam	31
Gambar 2.3	Gelombang transversal	35
Gambar 2.4	Gelombang longitudinal	36
Gambar 2.5	Skema kerangka berpikir	46
Gambar 4.1	Grafik hasil nilai <i>pretest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	79
Gambar 4.2	Grafik hasil nilai <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	80
Gambar 4.3	Grafik hasil nilai rata-rata <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil wawancara guru pra penelitian	112
Lampiran 2	Lembar penilaian validasi modul ajar	114
Lampiran 3	Lembar penilaian validasi LKPD	117
Lampiran 4	Lembar penilaian validasi instrumen tes uji coba	120
Lampiran 5	Lembar penilaian validasi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	124
Lampiran 6	Lembar penilaian validasi angket respons siswa	126
Lampiran 7	Instrumen modul ajar kelas eksperimen	128
Lampiran 8	Instrumen modul ajar kelas kontrol	144
Lampiran 9	Instrumen LKPD kelas eksperimen	159
Lampiran 10	Kisi-kisi instrumen tes uji coba	174
Lampiran 11	Instrumen tes uji coba	178
Lampiran 12	Rubrik penskoran instrumen tes uji coba	181
Lampiran 13	Instumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	183
Lampiran 14	Kisi-kisi angket respons siswa	185
Lampiran 15	Instrumen angket respons siswa	186
Lampiran 16	Daftar nama siswa kelas uji coba	188
Lampiran 17	Analisis skor butir soal uji coba	189
Lampiran 18	Analisis uji validitas instrumen tes uji coba	190

Lampiran 19	Analisis uji reliabilitas instrumen tes uji coba	192
Lampiran 20	Analisis daya pembeda instrumen tes uji coba	192
Lampiran 21	Analisis tingkat kesukaran instrumen tes uji coba	194
Lampiran 22	Instrumen tes pemahaman konsep (soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>)	195
Lampiran 23	Kunci Jawaban Instrumen Tes Pemahaman Konsep (Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>)	197
Lampiran 24	Rubrik penskoran instrumen tes pemahaman konsep (soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>)	198
Lampiran 25	Daftar sampel penelitian	200
Lampiran 26	Analisis skor butir soal <i>pretest</i> kelas eksperimen	202
Lampiran 27	Analisis skor butir soal <i>posttest</i> kelas kontrol	203
Lampiran 28	Analisis skor butir soal <i>pretest</i> kelas kontrol	204
Lampiran 29	Analisis skor butir soal <i>posttest</i> kelas kontrol	205
Lampiran 30	Analisis keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen	206
Lampiran 31	Analisis uji <i>N-Gain</i>	207
Lampiran 32	Analisis uji <i>N-Gain</i> tiap indikator pemahaman konsep kelas eksperimen	208
Lampiran 33	Analisis uji <i>N-Gain</i> tiap indikator pemahaman konsep kelas kontrol	210

Lampiran 34	Analisis data respons siswa kelas eksperimen	212
Lampiran 35	Analisis uji homogenitas	213
Lampiran 36	Analisis uji normalitas	213
Lampiran 37	Analisis uji t satu pihak (pihak kanan)	213
Lampiran 38	Hasil penilaian sikap	214
Lampiran 39	Hasil penilaian keterampilan kelas eksperimen	216
Lampiran 40	Hasil pengerjaan soal uji coba	217
Lampiran 41	Hasil pengerjaan soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelas eksperimen	218
Lampiran 42	Hasil pengerjaan soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kelas kontrol	220
Lampiran 43	Hasil pengerjaan LKPD kelas eksperimen	222
Lampiran 44	Hasil pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	237
Lampiran 45	Hasil pengisian angket respons siswa kelas eksperimen	241
Lampiran 46	Surat penunjukan pembimbing	243
Lampiran 47	Surat permohonan izin riset	244
Lampiran 48	Surat permohonan validasi instrumen	245
Lampiran 49	Surat keterangan telah melakukan riset	246
Lampiran 50	Dokumentasi kegiatan	247
Lampiran 51	Riwayat Hidup	249

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sebagai individu dan makhluk sosial, manusia memiliki kewajiban untuk memperoleh pendidikan. Pendidikan dapat diselenggarakan di sekolah, lingkungan keluarga, dan masyarakat (Sudarsana, 2018). Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa pendidikan adalah upaya yang disadari dan direncanakan untuk menciptakan suasana belajar serta proses pembelajaran agar siswa dapat mengembangkan potensi mereka untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, akhlak mulia, kecerdasan, serta keterampilan yang diperlukan bagi diri mereka sendiri, masyarakat, bangsa, dan negara (Nasional, 2007). Pendidikan bertujuan untuk membekali siswa agar dapat memajukan bangsa dan dapat bersaing dengan negara lain (Munirah, 2015). Pedoman pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan disebut dengan kurikulum.

Kurikulum di Indonesia telah diubah sebanyak sebelas kali sejak kemerdekaan hingga saat ini (Aprianti & Maulia, 2023). Perubahan kurikulum terus terjadi dengan tujuan untuk perbaikan dan peningkatan kualitas

pembelajaran. Kurikulum yang saat ini digunakan adalah kurikulum merdeka yang merupakan penyempurnaan dari K-13 (Mubarak, 2022). Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran (Septiani, 2023). Partisipasi keaktifan siswa dapat diciptakan melalui proses pembelajaran yang interaktif, inspiratif, dan menyenangkan (Himmah, 2018).

Sebagian besar proses pembelajaran yang terjadi di Indonesia hanya diarahkan untuk menghafal informasi tanpa merasakan pengalaman secara langsung (Anggereni & Khairurradzikin, 2016). Siswa seringkali dipaksa untuk menghafal dan mengumpulkan informasi tanpa diminta untuk memahami keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Akibatnya, siswa hanya memahami materi secara teoritis namun kesulitan dalam menerapkannya. Salah satu mata pelajaran yang dinilai sulit bagi siswa adalah Fisika (Luntungan et al., 2013).

Fisika adalah salah satu cabang ilmu dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari tentang gejala, peristiwa dan fenomena alam semesta (Komarudin et al., 2013). Fisika diajarkan oleh guru dengan menekankan kemampuan matematis, rasional, logis, dan verbal. Namun, seringkali fisika lebih fokus terhadap pemahaman matematis, sehingga siswa kurang menguasai konsep dan

beranggapan bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit (Rahman, 2004). Keberhasilan siswa dalam mempelajari fisika tidak hanya diukur dari kemampuan mengerjakan soal-soal fisika, tetapi juga dari sejauh mana siswa menguasai konsep-konsep materi yang telah dipelajari (Hidayah et al., 2017).

Hasil penelitian *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 dilakukan pada siswa berusia 15 tahun dari 81 negara setiap tiga tahun sekali baik negara maju maupun negara berkembang. Indonesia menempati peringkat 68 untuk matematika dan 65 untuk sains yang menunjukkan kategori rendah dibandingkan peserta PISA lainnya, prestasi belajar siswa di Indonesia sangat rendah dalam bidang matematika dan sains (OECD, 2023). Prestasi belajar siswa dipengaruhi oleh sejauh mana siswa memahami materi yang diajarkan. Pemahaman konsep sangat penting sebagai modal dasar atas perolehan hasil belajar siswa dan penerapan dalam kehidupan sehari-harinya (Djamarah, 2002).

Hasil wawancara yang telah dilakukan bersama guru IPA SMP Negeri 2 Adipala menyatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata ulangan harian kelas VIII tahun ajaran 2022/2023 yang rendah pada materi getaran dan gelombang sebesar 62, sedangkan

KKTP mata pelajaran IPA adalah 75. Guru menganggap kemampuan pemahaman konsep siswa merupakan aspek penting dalam pembelajaran yang harus terus ditingkatkan. Salah satu strategi yang diterapkan guru adalah menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Guru membuat kelompok-kelompok kecil untuk berdiskusi guna meningkatkan pemahaman konsep dan wawasan siswa dengan mempelajari lebih mendalam terkait materi yang diajarkan. Meski demikian, guru mengalami kendala dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dikarenakan masih ada siswa dalam anggota kelas yang pasif ketika berdiskusi, kurang fokus saat berinteraksi dengan teman satu kelasnya dan lebih banyak menghabiskan waktu untuk bermain *smartphone*, dan siswa yang memiliki tingkat kemampuan yang lebih tinggi cenderung mengabaikan teman satu kelas yang dianggap di bawahnya. Akibatnya, tujuan pembelajaran akan sulit tercapai (Suyati, wawancara 7 Maret 2024).

Secara spesifik dalam pembelajaran materi getaran dan gelombang di SMP Negeri 2 Adipala, guru hanya menggunakan media pembelajaran yang terbatas pada buku teks dan presentasi *PowerPoint*. Guru belum maksimal memanfaatkan perkembangan teknologi sebagai media pembelajaran. Hal ini mengakibatkan daya

tarik siswa untuk mempelajari materi rendah dan sering merasa bosan selama proses pembelajaran. Dampaknya, penguasaan materi dan pemahaman konsep siswa menjadi kurang maksimal. Guru secara terbuka menyarankan pembelajaran menggunakan media berbasis elektronik menyesuaikan dengan perkembangan teknologi. Penggunaan *smartphone* sebagai media belajar diharapkan dapat menunjang siswa dalam memahami materi menjadi lebih baik (Suyati, wawancara 7 Maret 2024).

Ketidaksesuaian penggunaan model pembelajaran dengan materi yang diajarkan menyebabkan penguasaan konsep siswa rendah (Rosmiati et al., 2020). Pendidik perlu mempertimbangkan beberapa hal, seperti keadaan siswa, keadaan pendidik, fasilitas yang tersedia, dan materi pelajaran agar dapat memilih model pembelajaran yang sesuai. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas dan mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih efisien. Perlu adanya proses pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif, menyenangkan, dan dapat melibatkan teknologi sesuai dengan perkembangan zaman untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi yang disampaikan. Salah satu model pembelajaran yang relevan diterapkan adalah model pembelajaran Inkuiri Terbimbing.

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah, menentukan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, memverifikasi hasil, dan generalisasi kesimpulan (A'yunin et al., 2016). Siswa tidak hanya bertanggung jawab untuk memperoleh pengetahuannya sendiri tetapi juga menerima instruksi dari guru selama proses pembelajaran (Sanjaya, 2010). Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dipilih dari beberapa level inkuiri karena guru tidak membiarkan siswa melakukan kegiatan sendiri, tetapi guru ikut aktif memberikan bimbingan dan arahan kepada siswa. Hal ini memungkinkan siswa yang berpengetahuan rendah tetap dapat mengikuti pembelajaran dan siswa yang berpengetahuan tinggi tidak memonopoli kegiatan belajar di kelas.

Hasil penelitian Bilgin menyatakan bahwa siswa yang diberi model pembelajaran Inkuiri Terbimbing memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan siswa kelas kontrol (Bilgin, 2009). Model pembelajaran ini memberikan dampak positif pada prestasi akademik dan sikap ilmiah siswa, serta mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa (Sakdiah et al., 2018).

Peningkatan pemahaman konsep juga dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran dalam proses mengajar sehingga mampu menumbuhkan minat serta

semangat baru untuk belajar, dan memiliki dampak psikologi terhadap siswa (Arsyad, 2011). Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, guru dapat memanfaatkan keterbaruan penggunaan media yang berbasis elektronik. Siswa dapat memperoleh informasi dengan lebih aktif dan mandiri dengan bantuan media berbasis aplikasi (Arini & Fitriyani, 2023). Keberadaan aplikasi eksperimen fisika dapat membantu guru dan siswa selama melaksanakan praktikum.

Penggunaan aplikasi pada *smartphone* sebagai alat praktikum dapat mengatasi masalah keterbatasan alat laboratorium di sekolah (Sadidah & Irvani, 2021). Ketika siswa dan guru menggunakan aplikasi *smartphone* sebagai alat praktikum, kegiatan praktikum dapat dilakukan di dalam kelas karena semua alat dan bahan yang digunakan tersedia dan murah.

Aplikasi *smartphone* sebagai pengganti praktikum di laboratorium telah digunakan dalam beberapa penelitian. Salah satunya adalah penggunaan aplikasi *Phyphox* memiliki rata-rata kesalahan literatur sebesar 2% yang menunjukkan bahwa aplikasi tersebut cukup akurat dan layak digunakan (Lidya & Habibah, 2023). Penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu praktikum fisika juga terbukti efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa (Suoth et al., 2023).

Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* termasuk solusi yang tepat terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa dan dapat membuat siswa menjadi lebih aktif selama proses pembelajaran. Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* belum pernah dilaksanakan di SMP Negeri 2 Adipala pada materi getaran dan gelombang dan akan menjadi pengalaman baru bagi siswa dan referensi baru bagi guru setempat untuk dapat menerapkannya di pembelajaran berikutnya. Getaran dan gelombang merupakan materi yang wajib dipahami oleh siswa agar siswa dapat memahami segala sesuatu di sekelilingnya yang menggunakan konsep getaran dan gelombang. Jika konsep materi yang diajarkan paham maka siswa dapat menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan materi tersebut.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII Materi Getaran dan Gelombang”.

B. Identifikasi Masalah

Beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, adalah sebagai berikut.

1. Pemahaman konsep siswa rendah di SMP Negeri 2 Adipala.
2. Model pembelajaran yang digunakan oleh oleh guru tidak variatif.
3. Penggunaan media pembelajaran yang terbatas.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan untuk membatasi masalah utama agar tidak semakin melebar untuk mencapai tujuan penelitian. Berikut pembatasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Kemampuan siswa untuk memahami konsep rendah ditunjukkan dengan nilai rata-rata ulangan harian pada materi getaran dan gelombang yaitu 62, sedangkan KKTP materi tersebut adalah 75.
2. Kegiatan pembelajaran pada materi getaran dan gelombang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw yang didominasi dengan diskusi. Jika ada anggota kelas yang pasif, maka tujuan pembelajaran sulit dicapai.

3. Penggunaan media pembelajaran yang hanya terbatas pada buku teks dan presentasei *PowerPoint*, akibatnya daya tarik siswa rendah dan merasa bosan dalam pembelajaran.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* pada materi getaran dan gelombang?
2. Bagaimana efektivitas model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang?
3. Bagaimana respons siswa terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* pada materi getaran dan gelombang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* pada materi getaran dan gelombang.
2. Mendeskripsikan efektivitas model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.
3. Mengetahui respons siswa terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.

F. Manfaat Penelitian

Hasil pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain sebagai berikut.

1. Bagi Guru

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber perspektif untuk menerapkan model pembelajaran dan media yang interaktif dalam proses belajar mengajar di kelas, serta dapat memotivasi guru untuk menciptakan suasana pembelajaran yang baru guna meningkatkan pemahaman konsep siswa.

2. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman baru, meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran fisika, dan meningkatkan hasil belajar dan pemahaman siswa.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat digunakan untuk menambah pengalaman dan pengetahuan peneliti mengenai model inkuiri terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* yang sesuai dengan gaya belajar siswa.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

NSES (*National Science Education Standards*) mendefinisikan bahwa inkuiri adalah aktivitas beranekaragam yang meliputi mengajukan pertanyaan, mencari referensi dari sumber buku-buku, mengevaluasi kembali pengetahuan melalui bukti eksperimen, memanfaatkan alat untuk mengumpulkan, menganalisis dan menafsirkan data, memberikan jawaban dan prediksi, serta menyampaikan hasil penyelidikan secara efektif dimana membutuhkan identifikasi asumsi, pemikiran kritis dan logis, dan penjelasan alternatif (Cout, 2000). Pembelajaran mengarahkan siswa untuk aktif mencari dan memanfaatkan sumber informasi yang dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang masalah yang dipelajari (Kuhlthau, 2001).

Inkuiri dalam bahasa Inggris "*inquiry*" artinya penyelidikan. Pembelajaran inkuiri melibatkan siswa berperan aktif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Awang, 2017). Inkuiri terbagi menjadi inkuiri bebas

(free inquiry), dan inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Pada model Inkuiri Bebas, guru berperan sebagai fasilitator dan memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengidentifikasi permasalahan sendiri, melalui pendekatan ini menempatkan siswa seolah-olah seperti seorang ilmuwan. Model pembelajaran Inkuiri Bebas biasa diterapkan bagi siswa yang sudah berpengalaman menggunakan model inkuiri. Sedangkan pada model pembelajaran Inkuiri Terbimbing, siswa mendapat arahan tergantung pada situasi. Arahan tersebut disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang membimbing. Siswa yang belum pernah berpartisipasi atau berpengalaman dalam pembelajaran berbasis inkuiri sangat cocok menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Mulyasa, 2015).

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah, mendefinisikan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis data, memverifikasi hasil, dan generalisasi kesimpulan (A'yunin et al., 2016). Guru dan siswa bekerja sama untuk membangun ide-ide pengetahuan. Siswa tidak dilepas begitu saja selama proses pembelajaran berlangsung. Guru berperan membimbing dan mengarahkan siswa dalam

menentukan topik masalah yang diberikan, mengembangkan pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa, menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Hendriani, 2016).

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing mengoptimalkan keterlibatan siswa dalam kemampuan mereka untuk melakukan pencarian dan penyelidikan secara sistematis, kritis, dan logis. Hal ini memungkinkan siswa dapat membuat kesimpulan secara mandiri dengan keyakinan penuh. Model Inkuiri Terbimbing merupakan rangkaian pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis untuk memecahkan masalah dan memungkinkan siswa menemukan jawaban atas pertanyaan (Surdiantini, 2014). Model Inkuiri Terbimbing memberi siswa kesempatan dan fasilitas untuk membentuk pengetahuan sendiri untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan meningkatkan pemahaman dan kualitas siswa (Muhadi et al., 2022).

Menurut (Saltiel, 2005), langkah-langkah model pembelajaran Inkuiri Terbimbing digambarkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

Fase	Aktivitas Pembelajaran
Identifikasi masalah	Menentukan masalah yang akan diselidiki
Membuat hipotesis	Siswa dapat menyusun jawaban sementara yang berkaitan dengan masalah
Mengumpulkan data	Siswa melakukan pengamatan dan eksperimen untuk mengumpulkan data guna menguji kebenaran hipotesis. Data tersebut disusun dalam tabel agar dapat dibaca dan dianalisis dengan mudah
Menganalisis data	Data telah dikumpulkan dianalisis dan disajikan dalam bentuk diagram untuk mempermudah proses penarikan kesimpulan
Mengambil kesimpulan	Kesimpulan dibuat berdasarkan data dan hasil analisis disesuaikan dengan hipotesis awal

Kelebihan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing antara lain (Putri et al., 2016).

- a. Memberikan ruang bagi siswa untuk belajar sesuai bagi mereka.
- b. Menempatkan siswa sebagai subjek belajar.

- c. Mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja secara mandiri, serta bersikap objektif, jujur, dan terbuka.
- d. Strategi dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi pembelajaran modern yang menekankan bahwa belajar merupakan proses perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman.
- e. Mengembangkan kecakapan individu.
- f. Memberikan waktu secukupnya kepada siswa sehingga mereka dapat mengumpulkan dan mengolah informasi.

Kelemahan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing adalah sebagai berikut (Nurfatihah, 2018).

- a. Perencanaan pembelajaran terbilang sulit karena terbentur dengan kebiasaan siswa yang pasif dalam belajar.
- b. Memerlukan waktu yang panjang sehingga guru kesulitan menyesuaikan dengan waktu yang telah ditentukan.

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk kelas eksperimen dengan fase meliputi identifikasi masalah, membuat

hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan mengambil kesimpulan. Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing melibatkan siswa untuk menggunakan kemampuan yang dimiliki secara optimal dan tidak hanya berperan sebagai penerima pembelajaran melalui penjelasan guru secara verbal. Dengan demikian, siswa akan lebih mudah untuk menerima dan memahami konsep materi yang diajarkan.

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw

Model pembelajaran kooperatif merupakan suatu metode pendidikan yang mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil agar mereka dapat bekerja sama dan memahami materi (Jumarni et al., 2013). Siswa dalam model pembelajaran kooperatif bekerja sama untuk memecahkan masalah, berbagi tugas, dan menyuarakan pendapat (Mehta & Kulshrestha, 2014). Model pembelajaran kooperatif ada berbagai macam tipe, yaitu *Student Teams-Achievement Division (STAD)*, *Jigsaw*, *Team Game Tournament (TGT)*, *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)*, *Group Investigation*, *Learning Together*, dan *Cooperative Scripting* (Supriyono, 2010).

Model pembelajaran kooperatif yang diterapkan SMP Negeri 2 Adipala adalah model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw membagi siswa menjadi kelompok-kelompok kecil, dimana masing-masing kelompok bertanggung jawab untuk mempelajari dan mengajarkan bagian tersebut dari materi kepada anggota kelompok lainnya di kelas (Fitriani, 2014).

Terdapat kelompok asal dan kelompok ahli dalam model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Kelompok asal merupakan beberapa anggota kelompok ahli yang dibentuk dengan mempertimbangkan keragaman dan latar belakang. Sedangkan kelompok ahli merupakan kumpulan siswa yang terdiri dari anggota kelompok asal yang berbeda-beda yang bertugas mempelajari suatu topik secara mendalam yang kemudian dijelaskan kepada kelompok asal masing-masing (Masitah, 2017).

Setiap siswa dalam model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw diberi bagian menjadi seorang ahli. Para ahli berkumpul dalam kelompok ahli yang memiliki bagian yang sama, kemudian mendiskusikannya dan memutuskan cara untuk menyajikan materi kepada anggota kelompok asalnya. Setelah berhasil menguasai materi, siswa

kembali ke kelompok asalnya untuk mengajarkan materi bagiannya kepada anggota kelompoknya (Adams, 2013).

Langkah-langkah model pelajaran kooperatif tipe Jigsaw, diantaranya sebagai berikut (Al-Tabany, 2014).

- (1) Siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok asal.
- (2) Masing-masing anggota dalam kelompok asal diberikan bagian materi pembelajaran yang berbeda.
- (3) Setiap anggota kelompok asal bertanggung jawab untuk mempelajari sub bab yang telah ditugaskan.
- (4) Anggota dari kelompok asal lain yang telah mempelajari sub bab yang sama bertemu dalam kelompok ahli untuk mendiskusikannya.
- (5) Setiap anggota kelompok ahli kembali ke kelompok asalnya, bertugas mengajar teman-temannya.
- (6) Guru meminta kelompok ahli mempresentasikan hasil diskusinya untuk penguatan dan evaluasi materi.

Kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, antara lain (Majid, 2013).

- a. Memfasilitasi siswa untuk bekerja sama satu sama lain.
- b. Membantu siswa dalam memahami dan menguasai materi yang dijelaskan.
- c. Memberikan setiap siswa kesempatan untuk menjadi ahli dalam kelasnya.
- d. Siswa saling mendukung satu sama lain secara positif selama proses pembelajaran.

Kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, diantaranya sebagai berikut (Majid, 2013).

- a. Membutuhkan waktu lama.
- b. Sulit membujuk siswa untuk berdiskusi dan menyampaikan materi kepada teman jika tidak memiliki kepercayaan diri.
- c. Siswa yang kemampuannya lebih tinggi berpotensi mengabaikan teman yang memiliki kemampuan lebih rendah.

Penelitian ini menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw untuk kelas kontrol sebagai pembandingan kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing.

3. Aplikasi *Phyphox*

Phyphox adalah aplikasi berbasis android dan iOS yang dikembangkan oleh RWTH Aachen University, Jerman yang dapat diunduh di *App Store* atau *Google Play*. Aplikasi *Phyphox* merupakan aplikasi yang secara eksplisit dimaksudkan untuk digunakan sebagai alat bantu eksperimen fisika dengan memanfaatkan sensor pada ponsel (Nurfadilah et al., 2019).

Aplikasi *Phyphox* sederhana dan mudah digunakan sebagai alat bantu siswa untuk melakukan percobaan fisika yang dilakukan baik di sekolah maupun di rumah. Aplikasi *Phyphox* sangat cocok digunakan karena memiliki fitur inovatif yang dapat dengan mudah dibuka dan diakses saat kegiatan praktikum. Sensor yang digunakan dalam aplikasi dapat dibaca secara efektif dan informasi yang diperoleh ditampilkan secara grafis (Pratiwi, 2023).

Aplikasi *Phyphox* tidak memiliki versi resmi untuk platform PC, namun laptop dan komputer dapat digunakan untuk mengendalikan eksperimen pada jarak jauh dan mengamati data eksperimen secara real-time yang terekam dari perangkat tersebut dengan syarat *smartphone* yang telah

diinstal aplikasi *Phyphox* harus terhubung dengan laptop (Staacks et al., 2018).

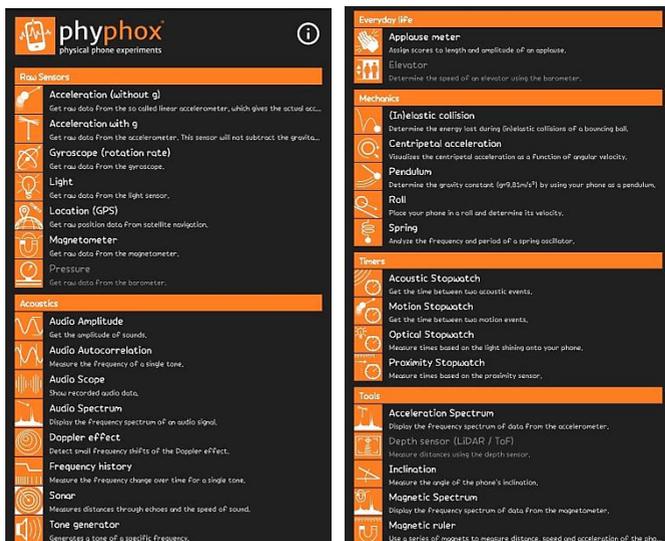
Kelebihan aplikasi *Phyphox* antara lain *Phyphox* merupakan aplikasi gratis, tidak membutuhkan banyak penyimpanan karena ukuran aplikasinya kecil, memiliki sensor bawaan dengan pengukuran yang akurat, memiliki banyak fitur yang memungkinkan untuk digunakan dalam berbagai eksperimen, hasil pengukuran tersedia dalam bentuk data yang dianalisis (Staacks et al., 2018). *Phyphox* juga dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas baik secara offline maupun online (Carroll & Lincoln, 2020). Kekurangan *Phyphox* adalah aksesibilitas dan ketersediaan sensor pada ponsel yang berbeda satu sama lain, masih membutuhkan alat bantu untuk beberapa praktikum (Staacks et al., 2018).

Tampilan awal aplikasi *Phyphox* dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang memiliki beberapa fitur, diantaranya sebagai berikut (Staacks et al., 2018).

- a. *Raw Sensors*, yang terdiri dari *Acceleration (without g)*, *Acceleration with g*, *Gyroscope (rotation rate)*, *Light*, *Location (GPS)*, *Magnetometer*, dan *Pressure*.
- b. *Acoustics* yang terdiri dari *Audio Amplitude*, *Audio Autocorrelation*, *Audio Scope*, *Audio*

Spectrum, Doppler Effect, Frequency History, Sonar, dan Tone Generator.

- c. *Everyday Life*, yang terdiri dari *Applause meter* dan *Elevator*.
- d. *Mechanics*, yang terdiri dari *(In)elastic collision*, *Centripetal acceleration*, *Pendulum*, *Roll*, dan *Spring*.
- e. *Timers*, yang terdiri dari *Acoustic Stopwatch*, *Motion Stopwatch*, *Optical Stopwatch*, dan *Proximity Stopwatch*.
- f. *Tools*, yang terdiri dari *Acceleration Spectrum*, *Depth Sensor*, *Inclination*, *Magnetic Spectrum*, dan *Magnetic Ruler*.



Gambar 2.1 Tampilan awal aplikasi *Phyphox*

Fitur yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah *Pendulum* untuk percobaan getaran, *Acoustic Stopwatch* untuk percobaan cepat rambat bunyi, dan *Frequency History* untuk percobaan resonansi bunyi pada gelas kaca.

Penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu praktikum fisika terbukti efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa (Suoth et al., 2023). Aplikasi *Phyphox* pada penelitian ini diharapkan dapat menunjang pembelajaran dan efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa, sebagaimana yang telah ditunjukkan dalam penelitian sebelumnya oleh Suoth dkk. Penggunaan aplikasi *Phyphox* dapat membantu guru dalam menciptakan pembelajaran fisika yang efektif dan menyenangkan bagi siswa sehingga siswa dapat menyerap materi dengan optimal dan mampu memahami konsep yang diajarkan.

4. Pemahaman Konsep

Pemahaman siswa yang dapat diungkapkan secara verbal, numerik, kerangka kehidupan berkelas, dan kerangka kompetensi spiritual merupakan salah satu tujuan pendidikan (Gardner, 1999). Tingkat kemampuan yang diharapkan dimiliki

siswa untuk memahami konsep, situasi, dan fakta yang dikenalnya disebut pemahaman. Bukan sekedar proses mengasimilasi pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, pemahaman merupakan hal yang sangat krusial dalam kegiatan pembelajaran dan rekonstruksi makna hubungan (Mauke et al., 2013).

Pemahaman meliputi tujuan, perilaku, atau reaksi yang mencerminkan pesan tertulis yang terkandung dalam suatu komunikasi (Supriyono, 2010). Oleh karena itu, siswa ditekankan untuk mengetahui dan memahami apa yang diajarkan atau dikomunikasikan. Pengalaman membentuk pemahaman dan mengubah lingkungan seseorang sehingga dia dapat berbuat secara intelligence melalui peramalan kejadian (Hadiwiyanti, 2015).

Hakikatnya pemahaman konsep adalah proses untuk benar-benar memahami suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk menggabungkan suatu objek dan kejadian (Elisa et al., 2017). Siswa memiliki kemampuan untuk meningkatkan kecerdasan intelektualnya untuk membantu memecahkan masalah dan menghasilkan pembelajaran yang bermakna jika siswa menguasai konsep (Wilson, 2001).

Konsep dapat didefinisikan sebagai suatu abstraksi atau gagasan yang merupakan hasil pengorganisasian dan rangkuman informasi tentang suatu fakta dan mengungkapkannya dalam istilah-istilah yang biasanya dapat diterapkan dan khas (Mustafa, 2009). Konsep dalam fisika merupakan gagasan mengenai suatu materi, kejadian, pengalaman suatu objek. Seringkali ditemukan bahwa siswa kesulitan menerapkan konsep dalam suatu permasalahan. Siswa perlu memahami konsep-konsep agar dapat memecahkan masalah karena dengan memahami masalah maka pengetahuannya akan lebih bermakna dan lebih mudah bagi siswa dalam mengerjakan soal meskipun soal telah divariasikan.

Bloom menyatakan bahwa pemahaman konsep mencakup kemampuan memberikan interpretasi dan menerapkannya, serta kemampuan mengkomunikasikan informasi dalam struktur yang memudahkan pemahaman (Bloom, 2001). Siswa perlu memahami konsep karena dapat memungkinkan mereka untuk mengikuti proses pembelajaran dan mencapai tujuan pembelajaran (Santrock, 2011).

Menurut penelitian Anderson bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa tercermin dari kemampuan mereka memahami materi pembelajaran yang diperkenalkan, menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, dan menghubungkannya dengan konteks yang berbeda (Anderson et al., 2001). Berdasarkan hal ini, guru harus membantu siswa untuk memahami, menerapkan, dan menghubungkannya dengan konsep yang telah mereka pelajari dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Bloom, pemahaman merupakan domain kognitif tingkat kedua. Indikator pemahaman konsep dalam ranah kognitif berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom, terdiri dari Mengingat (C1), Memahami (C2), Menerapkan (C3), Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5), dan Mencipta (C6). Mengingat (C1) mengacu pada kemampuan untuk menyatakan atau menjelaskan kembali, Memahami (C2) mengacu pada kemampuan membangun makna atau pemahaman berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya, Menerapkan (C3) mengacu pada kemampuan menggunakan konsep dalam penerapannya untuk memecahkan masalah, Menganalisis (C4) yaitu kemampuan memecah

konsep suatu masalah menjadi bagian-bagian komponennya dan mengetahui keterkaitan bagian-bagian tersebut satu sama lain, Mengevaluasi (C5) yaitu kemampuan mengevaluasi pengetahuan atau informasi menggunakan kriteria tentu sesuai standar, dan Mencipta (C6) yaitu kemampuan menggabungkan komponen-komponen untuk menciptakan sesuatu yang baru (Anderson et al, 2001).

Menurut Abriani, pemahaman dapat dibedakan menjadi tiga aspek, yaitu : 1) Pemahaman tentang terjemahan (translasi) yaitu memahami suatu gagasan yang diungkapkan dengan cara yang berbeda dengan pernyataan awal yang telah diketahui sebelumnya, 2) Pemahaman interpretasi yaitu memahami materi atau gagasan yang diubah atau disusun dalam bentuk yang berbeda, 3) pemahaman tentang ekstrapolasi yaitu memprediksi kemungkinan yang ada berdasarkan data tertentu dengan mengungkapkan konsekuensi dan implikasi yang sesuai dengan konteks yang telah dijelaskan (Abriani, 2016).

Peneliti menggunakan 4 indikator pemahaman konsep dalam ranah kognitif berdasarkan Revisi Taksonomi Bloom, diantaranya Mengingat (C1),

Memahami (C2), Menerapkan (C3), dan Menganalisis (C4). Keterampilan berpikir dasar yang wajib dikuasai terdiri dari indikator mengingat, memahami, dan menerapkan, sedangkan indikator menganalisis merupakan keterampilan berpikir yang lebih tinggi (*high order thinking skill*) yang dapat menunjang keberhasilan pemahaman suatu konsep materi yang diajarkan apabila mendapatkan hasil yang baik. Tabel 2.2 menunjukkan indikator pemahaman konsep beserta kata kerja operasional.

Tabel 2.2 Indikator pemahaman konsep dalam ranah kognitif beserta kata kerja operasional.

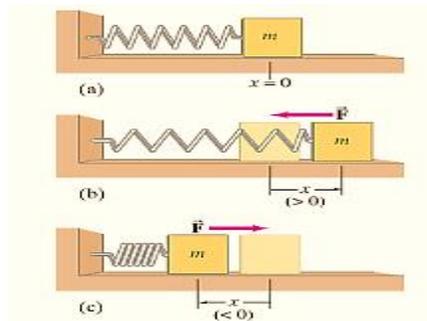
Mengingat (C1)	Memahami (C2)	Menerapkan (C3)	Menganalisis (C4)
Mengenali	Menjelaskan	Melaksanakan	Mendiferensiasikan
Menyatakan	Mengartikan	Mengimplementasikan	Mengorganisasikan
Membaca	Mencontohkan	Menggunakan	Mendiagnosis
Menyebutkan	Merangkum	Mengonsepan	Memerinci
Melafalkan	Menunjukkan	Menentukan	Menelaah
Menuliskan	Menguraikan	Memproseskan	Membandingkan
Menghafal	Membedakan		Menyimpulkan
	Mengidentifikasi		

5. Getaran dan gelombang

a. Getaran

Getaran merupakan salah satu bentuk gerak yang khusus. Getaran atau osilasi bergerak berulang kali bolak-balik melalui titik setimbang. (Halliday, 2011). Bila suatu benda bergetar bolak-balik dalam lintasan yang sama, setiap getaran memerlukan waktu yang sama, maka gerakannya bersifat periodik (Giancoli, 2005)

Benda jika diberi gangguan akan bergetar. Bentuk paling sederhana dari getaran diwakilkan oleh suatu benda yang bergetar pada ujung pegas kumparan seragam (Giancoli, 2005). Banyak jenis getaran lainnya yang mirip dengan sistem ini sehingga kita akan melihat gambaran getarannya secara mendetail pada Gambar 2.1.



Sumber : Giancoli, 2005

Gambar 2.2 Massa yang bergetar pada ujung pegas seragam

Gambar 2.2 (a) menunjukkan sebuah benda yang dikaitkan pada ujung pegas dan dipasang horizontal. Pada kondisi ini memperlihatkan panjang awal pegas sebelum diberi gangguan. Posisi benda pada titik ini disebut posisi setimbang. Jika posisi setimbang dipindahkan ke kanan seperti Gambar 2.2 (b) atau ke kiri seperti Gambar 2.2 (c), maka pegas akan melakukan gerakan maju mundur atau bolak-balik melalui posisi setimbang dan berhenti pada posisi setimbang pula.

Ada beberapa istilah yang digunakan dalam gerak osilasi, yaitu simpangan, amplitudo, periode, dan frekuensi.

1. Simpangan dan Amplitudo

Simpangan adalah jarak benda dari titik kesetimbangan pada saat tertentu. Amplitudo adalah jarak terjauh benda dari titik kesetimbangan (Giancoli, 2005).

2. Periode dan Frekuensi

Periode adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu gerakan bolak-balik (Crowell, 2006). Rumus matematis dari periode ditunjukkan pada Persamaan 2.1.

$$T = \frac{t}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan :

T = periode (s)

t = waktu (s)

n = banyak getaran

Frekuensi adalah jumlah getaran per detik. Frekuensi dan periode memiliki hubungan yang berbanding terbalik (Crowell, 2006)). Rumus matematis dari frekuensi ditunjukkan pada Persamaan 2.2.

$$f = \frac{n}{t} \quad (2.2)$$

Keterangan :

f = frekuensi (Hz)

Hubungan antara periode dengan frekuensi ditunjukkan pada Persamaan 2.3.

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T} \quad (2.3)$$

b. Gelombang

Getaran yang merambat akan menciptakan gelombang. Gelombang merupakan fenomena dimana osilasi bergerak tanpa membawa materi (Giancoli, 2005). Gelombang menghantarkan energi dari satu lokasi ke lokasi lainnya, sebagai contoh ketika kita melempar batu ke dalam air,

energi diberikan kepada gelombang air dan dirambatkan ke wilayah sekitar tempat jatuhnya benda.

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Gelombang mekanik

Gelombang yang hanya dapat merambat melalui suatu medium disebut gelombang mekanik, contohnya seperti gelombang pada tali, gelombang bunyi, dan gelombang air (Sirait, 2020).

2. Gelombang elektromagnetik

Gelombang yang tidak membutuhkan medium untuk merambat (Halliday, 2011). Contoh gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio dan televisi, gelombang mikro, sinar infra merah, sinar X, sinar ultraviolet, sinar gamma.

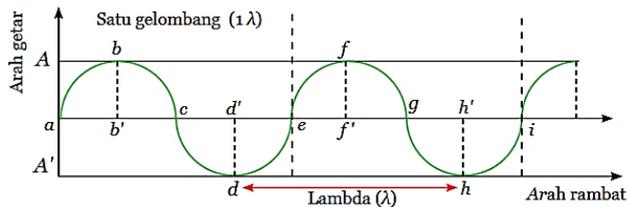
Berdasarkan arah getarnya, gelombang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Gelombang transversal

Pergerakan elemen sebuah benda yang arahnya tegak lurus terhadap arah perambatan disebut pergerakan transversal

dan gelombangnya disebut gelombang transversal (Halliday, 2011).

Gelombang transversal dapat diamati pada tali yang digerakkan ke atas dan ke bawah. Gelombang transversal yang diilustrasikan pada Gambar 2.3 terdiri dari bukit dan lembah. Lengkungan $a-b-c$ dan $e-f-g$ merupakan bukit gelombang, sedangkan lengkungan $c-d-e$ dan $g-h-i$ merupakan lembah gelombang.



Sumber : Dok. Kemdikbud

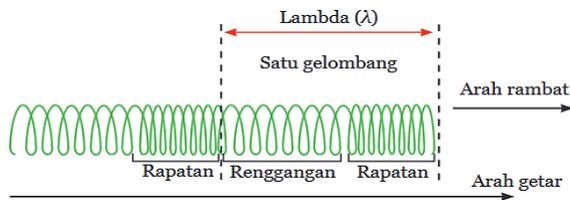
Gambar 2.3 Gelombang transversal

2. Gelombang longitudinal

Pada gelombang longitudinal, getaran elemen sebuah benda searah dengan arah rambatnya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan renggangan. Rapatan adalah area dimana gelombang berdekatan untuk sesaat, sedangkan renggangan adalah area dimana gelombang berjauhan untuk

sementara waktu (Giancoli, 2005). Contoh gelombang longitudinal, yaitu gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi.

Panjang satu gelombang pada gelombang longitudinal adalah jarak antara rapatan atau renggangan yang berurutan (Giancoli, 2005). Ilustrasi gelombang longitudinal dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Sumber : Dok. Kemdikbud

Gambar 2.4 Gelombang longitudinal

Pada gelombang transversal dan gelombang longitudinal, tidak terlepas juga dari frekuensi, periode, dan cepat rambat gelombang. Telah diketahui bahwa rumus matematis dari periode dan frekuensi seperti pada Persamaan 2.3.

Hubungan cepat rambat gelombang dengan panjang gelombang, periode dan frekuensi sama halnya dengan hubungan cepat rambat bunyi dengan jarak bunyi dengan pendengar dan waktu, sehingga dapat dirumuskan dalam Persamaan 2.4.

$$v = \frac{s}{t} \text{ atau } v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda f \quad (2.4)$$

Keterangan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

s = jarak bunyi dengan pendengar (m)

t = waktu (s)

λ = panjang gelombang (m)

6. Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Terhadap Pemahaman Konsep Siswa

Tabel 2.3 menjelaskan tentang sintaks model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* dan keterkaitannya dengan indikator pemahaman konsep, serta proses kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

Tabel 2.3 Sintaks model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep siswa.

Fase	Aplikasi <i>Phyphox</i>	Pemahaman Konsep	Pengalaman Belajar
Identifikasi masalah	-	Mengingat (C1)	Siswa dibimbing oleh guru untuk merumuskan permasalahan

Fase	Aplikasi <i>Phyphox</i>	Pemahaman Konsep	Pengalaman Belajar
Membuat hipotesis	-	Memahami (C2)	Siswa membuat hipotesis tentang eksperimen yang akan dilakukan
Mengumpulkan data	<i>Smartphone</i> yang sudah diinstal aplikasi <i>Phyphox</i> diikutsertakan sebagai alat praktikum dan dirangkai sesuai petunjuk pada LKPD	Menerapkan (C3)	Siswa dapat melakukan eksperimen sesuai petunjuk LKPD dan bimbingan guru
Menganalisis data	Aplikasi <i>Phyphox</i> membaca dan menganalisis data secara otomatis melalui sensor <i>smartphone</i>	Menganalisis (C4)	Siswa menganalisis data untuk memeriksa kesesuaian prediksi dengan hasil eksperimen
Mengambil kesimpulan	-	Menganalisis (C4)	Siswa dapat menarik kesimpulan dari eksperimen yang dilakukan dan mendapatkan informasi

Fase	Aplikasi <i>Phyphox</i>	Pemahaman Konsep	Pengalaman Belajar
			yang benar dari guru

B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini mengambil referensi dari penelitian terdahulu. Hasil penelitian yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Nur Jannah (2019)

Penelitian dengan judul “Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap pemahaman konsep siswa”. Instrumen yang digunakan berupa soal tes pemahaman konsep materi kinematika gerak. Pengujian soal menunjukkan pemahaman konsep fisika siswa SMA Handayani Sungguminasa mengalami peningkatan yang ditunjukkan oleh skor rata-rata yang diperoleh dari *post test* lebih besar daripada *pre test* dengan kategori sedang yaitu 0,58 (Jannah, 2020).

Persamaan dengan penelitian ini yaitu penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk mengetahui pemahaman konsep siswa. Sedangkan perbedaan terletak pada subjek dan materi penelitian. Subjek penelitian Nur Jannah

adalah siswa SMA Handayani Sungguminasa, sedangkan subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 2 Adipala. Materi penelitian Nur Jannah adalah kinematika gerak, sedangkan materi penelitian ini adalah getaran dan gelombang.

2. Penelitian Ardiannisa et al., (2020)

Penelitian dengan judul “Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui simulasi PhET”. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa penelitian dilakukan pada materi elastisitas kelas XI. Berdasarkan data penelitian, rata-rata *N-Gain* tes pemahaman konsep siswa kelas eksperimen sebesar 57,27% yang termasuk dalam kategori sedang. Data respons siswa menunjukkan bahwa 83,40% siswa memberikan respons positif terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan menggunakan simulasi PhET pada materi elastisitas (Ardiannisa et al., 2020).

Persamaan dengan penelitian ini yaitu penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk meningkatkan pemahaman konsep dan penggunaan instrumen angket respons peserta didik. Sedangkan perbedaan terletak pada subjek, media

yang digunakan, dan materi penelitian. Media yang digunakan dalam penelitian Ardiannisa yaitu simulasi PhET, sedangkan media dalam penelitian ini yaitu alat bantu praktikum berupa aplikasi *Phyphox*.

3. Penelitian Hanifah (2023)

Penelitian dengan judul “Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada materi getaran dan gelombang untuk meningkatkan hasil belajar siswa”. Hasil penelitian mendapatkan respon positif dari siswa dengan kategori baik. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan *N-Gain* sebesar 0,52 dalam kategori sedang (Hanifah & Budiyanto, 2023).

Persamaan penelitian Hanifah dengan penelitian ini yaitu penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada materi getaran dan gelombang. Perbedaan terletak pada objek yang diteliti, Objek yang diteliti dalam penelitian Hanifah adalah hasil belajar siswa, sedangkan pada penelitian ini yaitu pemahaman konsep siswa.

4. Penelitian Ariyansah et al., (2021)

Penelitian dengan judul “Pengembangan e-LKPD praktikum fisika pada materi gerak harmonis

sederhana berbantuan aplikasi *Phyphox* untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik”. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian R&D yang bertujuan menghasilkan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan memiliki validitas sebesar 87,6% dalam kategori valid, dengan kepraktisan rata-rata 78,8%. Selain itu, e-LKPD tersebut memperoleh hasil *N-Gain* sebesar 0,71 dalam kategori tinggi yang berarti dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik (Ariyansah et al., 2021).

Persamaan penelitian Ariyansah dengan penelitian ini adalah penggunaan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep. Sedangkan perbedaan terletak pada jenis penelitian, model pembelajaran yang digunakan, dan subjek penelitian. Jenis penelitian Ariyansah adalah R&D, sedangkan jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Model pembelajaran dalam penelitian Ariyansah adalah *Discovery Learning*, sedangkan model pembelajaran dalam penelitian ini adalah model pembelajaran Inkuiri Terbimbing.

5. Penelitian Valerius et al., (2023)

Penelitian dengan judul “Pengaruh penggunaan *Phyphox* berbasis Inkuiri Terbimbing terhadap hasil belajar fisika mahasiswa”. Subjek yang diteliti adalah mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Manado. Hasil belajar fisika mahasiswa mengalami peningkatan melalui penerapan penggunaan aplikasi *Phyphox* dengan hasil uji-t diperoleh dengan $t_{hitung} = -7,982$ dan $t_{tabel} = 1,761$, karena $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Hasil data rata-rata *pretest* dan *posttest* meningkat dari 59,33 menjadi 82,00 (Valerius et al., 2023).

Persamaan penelitian Valerius dengan penelitian ini adalah penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan penggunaan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu praktikum. Perbedaan terletak pada subjek penelitian dan objek yang diteliti. Subjek dalam penelitian Valerius adalah mahasiswa, sedangkan subjek penelitian pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII.

Beberapa penelitian di atas dijadikan sumber referensi oleh peneliti sehingga peneliti melaksanakan pengembangan penelitian dari penelitian sebelumnya yaitu efektivitas model pembelajaran Inkuiri Terbimbing

berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.

C. Kerangka Berpikir

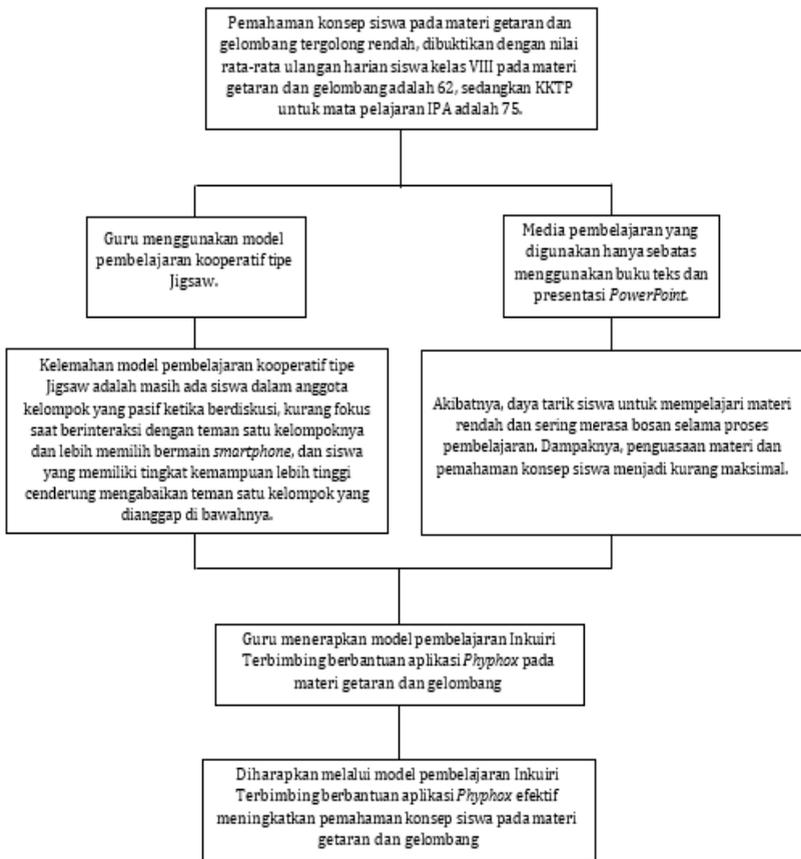
Salah satu masalah utama yang dihadapi siswa dalam belajar fisika adalah pemahaman konsep siswa yang lemah. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa siswa kesulitan dalam memahami konsep yang tergolong abstrak sehingga belum mampu menghubungkan dan menerapkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari (Sari & Harjono, 2016).

Kemampuan memahami konsep merupakan keterampilan awal yang sangat penting bagi siswa. Siswa dapat meningkatkan kemampuan intelektual mereka untuk membantu dalam memecahkan masalah melalui pemahaman konsep yang baik. Perlu dilakukan perlakuan khusus untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa, diantaranya dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat. Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan oleh guru untuk membantu siswa memahami konsep.

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing mengajak siswa untuk menemukan konsep sehingga pembelajaran lebih bermakna. Siswa tidak dilepas begitu saja selama

pembelajaran, namun guru ikut membantu membimbing dan mengarahkan untuk menemukan konsep yang dimaksud. Hal ini bertujuan agar siswa yang memiliki intelektual rendah dapat mengikuti pembelajaran dengan baik dan siswa yang memiliki intelektual tinggi tidak mendominasi proses pembelajaran.

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing yang berbasis kegiatan praktikum berbantuan aplikasi *Phyphox* pada *smartphone* sebagai alat bantu praktikum akan membuat pembelajaran di dalam kelas menjadi lebih menarik dan tidak monoton sehingga siswa lebih tertarik untuk berpartisipasi lebih aktif lagi selama pembelajaran berlangsung. Secara sederhana, skema kerangka berpikir disajikan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Skema kerangka berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Ho : Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phypbox* kurang efektif digunakan daripada model pembelajaran

kooperatif tipe Jigsaw terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.

Ha : Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Sebelum proses pembelajaran dimulai, dilakukan *pretest* pada kedua kelas untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa. Setelah pembelajaran selesai *posttest* dilakukan dengan butir yang sama pada kedua kelas dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi tersebut. Pola desain penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Tindakan	Posttest
Eksperimen	Y_1	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i>	Y_2
Kontrol	Y_1	Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw	Y_2

Keterangan :

Y_1 = *Pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Y_2 = *Posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Adipala yang beralamat di Jalan Srandil No. 100, Karangbenda, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 16 April sampai dengan 26 April 2024 pada semester II (genap) tahun ajaran 2023/2024.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi merupakan kelompok yang lebih besar dimana hasil penelitian diharapkan berlaku (Suparno, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP Negeri 2 Adipala yang berjumlah 7 kelas.

Sampel menunjuk pada suatu kelompok dimana informasi atau data didapatkan. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive Sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dengan mempertimbangkan hal-hal tertentu (Sugiyono, 2017). Teknik *purposive sampling* digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sampel dipilih berdasarkan data nilai ulangan harian siswa yang mempunyai tingkat kognitif hampir sama. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kelas VIII E sebanyak 30 siswa digunakan sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan

model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* materi getaran dan gelombang.

2. Kelas VIII F sebanyak 30 siswa digunakan sebagai kelas kontrol yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw materi getaran dan gelombang.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu yang peneliti tetapkan untuk diselidiki guna mengumpulkan data dan mencapai kesimpulan (Sugiyono, 2017). Penelitian ini memiliki dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang berdiri sendiri, sedangkan variabel terikat adalah variabel yang tergantung atau terikat dengan variabel bebas (Suparno, 2010). Berikut variabel yang digunakan sebagai berikut.

1. Variabel bebas : Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*.

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing merupakan model pembelajaran yang dilakukan oleh guru dengan mengarahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan mengajukan pertanyaan awal dan kegiatan diskusi. Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing memiliki fase

meliputi identifikasi masalah, membuat hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan mengambil kesimpulan.

Aplikasi *Phyphox* dapat membantu guru dalam melaksanakan praktikum fisika di dalam kelas menggunakan *smartphone*. Penerapan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* diharapkan dapat menciptakan pembelajaran efektif, kreatif dan menyenangkan sehingga siswa bisa menyerap materi pelajaran dengan optimal dan mampu memahami konsep yang diajarkan pada materi getaran dan gelombang.

2. Variabel terikat : Pemahaman konsep siswa

Pemahaman konsep merupakan aspek yang akan diukur dan dinilai dalam penelitian ini yang mengacu pada kemampuan untuk mengerti, memahami, dan memaknai suatu konsep dari materi getaran dan gelombang. Indikator pemahaman konsep yang digunakan sesuai dengan taksonomi Bloom revisi yang meliputi Mengingat (C1), Memahami (C2), Menerapkan (C3), dan Menganalisis (C4).

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

a. Observasi

Observasi dilaksanakan dengan tujuan menilai keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* berdasarkan aktivitas siswa pada materi getaran dan gelombang.

b. Tes

Tes dilaksanakan untuk mengumpulkan informasi terkait pemahaman konsep siswa pada materi getaran dan gelombang dengan menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*.

c. Angket

Angket merupakan alat untuk mengumpulkan dan mencatat informasi, pendapat, data, dan pemahaman tentang hubungan kausal (Arifin, 2016). Instrumen yang digunakan dalam metode angket berupa angket respons siswa terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* yang diterapkan

pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang.

2. Instrumen Penelitian

a. Instrumen Pembelajaran

- 1) Modul ajar sub bab getaran dan gelombang. Modul ajar yang digunakan untuk kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, sedangkan untuk kelas eksperimen menggunakan modul ajar dengan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing.
- 2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk kelas eksperimen.

b. Instrumen Pengumpulan Data

- 1) Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran model Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*. Kriteria untuk mengisi lembar observasi adalah dengan memberikan tanda “√” pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati dilaksanakan dan memberikan tanda “√” pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana.
- 2) Soal Pemahaman Konsep untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen.
Berikut langkah-langkah membuat soal tes.

- (a) Memilih materi, yaitu materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP.
 - (b) Menentukan jenis soal yang digunakan. Soal berbentuk uraian dengan jumlah 5 soal yang digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*.
 - (c) Gunakan kisi-kisi dalam penyusunan soal.
 - (d) Membuat petunjuk pengerjaan soal.
 - (e) Membuat soal dan penyelesaiannya.
- 3) Angket respons siswa mengenai model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep siswa yang diterapkan pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang. Angket yang digunakan menggunakan skala *likert* yang terdiri dari lima alternatif pilihan yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Cukup (C), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

F. Teknik Analisis Uji Instrumen

Analisis uji instrumen pada penelitian ini meliputi uji validitas ahli untuk instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data; dan uji coba instrumen tes

pemahaman konsep meliputi uji validitas, uji reliabilitas, dan daya pembeda.

1. Uji validitas ahli instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data.

Uji validitas ahli dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data sebelum digunakan pada pembelajaran meliputi modul ajar, LKPD, soal uji coba, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respons siswa. Melalui uji validitas ahli, peneliti akan mendapatkan kritik dan saran dari para ahli terhadap instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data yang digunakan.

Hasil uji validitas ahli dapat dilakukan menggunakan perhitungan persentase jawaban responden yang dinyatakan dalam Persamaan 3.2 (Arifin, 2012). Kriteria validasi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\% \quad (3.1)$$

Keterangan :

P = Persentase

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh ahli

$\sum X_i$ = Jumlah skor maksimum

Tabel 3.2 Skala Interpretasi Kriteria Validasi

Nilai Validitas (%)	Kriteria
$0 \leq P \leq 20$	Tidak baik
$20 < P \leq 40$	Kurang baik
$40 < P \leq 60$	Cukup baik
$60 < P \leq 80$	Baik
$80 < P \leq 100$	Sangat baik
$0 \leq P \leq 20$	Tidak baik

(Arifin, 2012)

- Uji validitas untuk uji coba instrumen tes pemahaman konsep

Validitas suatu tes mengukur atau menentukan apakah tes tersebut benar-benar mengukur apa yang ingin diukur, yaitu apakah tes tersebut memenuhi tujuan (Suparno, 2010). Uji validitas pada setiap butir soal uraian dilakukan dengan persamaan *biserial correlation* yang dapat dituliskan seperti pada Persamaan 3.2 dengan nilai SDt dapat diketahui menggunakan Persamaan 3.3.

$$r_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{SDt} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (3.2)$$

dengan

$$SDt = \frac{\sum X_t^2}{N} - \left(\frac{\sum X_t}{N}\right)^2 \quad (3.3)$$

Keterangan :

r_{pbi} = Koefisien korelasi biserial

Mp = Rata-rata skor dari subjek menjawab benar

- Mt = Rata-rata skor total
 p = Jumlah siswa menjawab benar
 q = Jumlah siswa menjawab salah
 SDt = Standar deviasi skor total
 N = Banyaknya responden
 $\sum Xt$ = Jumlah skor total

Penentuan kriteria pada uji validitas dapat dilihat melalui Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Uji Validitas

Kriteria	Keterangan
$r_{pbi} > r_{tabel}$	Valid
$r_{pbi} < r_{tabel}$	Tidak valid

(Arikunto, 2013)

Uji validitas pada penelitian ini menggunakan program IBM SPSS *Statistics Version 22*. Teknik pengujian validitas menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson). Langkah-langkah pengujian validitas :

- a. Buka program SPSS → diklik *Variable View* (di bagian pojok kiri bawah).
- b. Ditulis Soal 1 ke bawah sampai Soal 10 dan Jumlah pada bagian *Name* → diubah menjadi angka 0 pada bagian *Decimals* → dipilih *Scale* pada bagian *Measure*.

- c. Diklik *Data View* (di bagian pojok kiri bawah) → dimasukkan data skor setiap butir soal.
- d. Dipilih menu *Analyze* → dipilih sub menu *Correlate* → diklik *Bivariate*.
- e. Muncul kotak dialog *Bivariate Correlations*, dimasukkan semua variabel ke kotak *Variables* → dicentang *Pearson* pada bagian *Correlation Coefficients* → dipilih *Two-tailed* pada bagian *Test of Significance* → dicentang *Flag significant correlations* → OK.

Kriteria pengambilan keputusan :

- a. Nilai Sig. (2-tailed) < 0,01 dan *Pearson Correlation* bernilai positif, maka butir soal valid.
 - b. Nilai Sig. (2-tailed) < 0,01 dan *Pearson Correlation* bernilai negatif, maka butir soal tidak valid.
 - c. Nilai Sig. (2-tailed) > 0,01, maka butir soal tidak valid.
3. Uji reliabilitas untuk uji coba instrumen tes pemahaman konsep

Reliabilitas menunjuk pada level konsistensi internal dari alat ukur sepanjang waktu (Suparno, 2010). Uji reliabilitas dilakukan secara internal dengan menganalisis konsistensi *item-item* yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu. Analisis uji

realibilitas menggunakan rumus KR 21 pada Persamaan 3.4 (Sugiyono, 2017).

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{M(k-M)}{kS_{t2}} \right) \quad (3.4)$$

Keterangan :

- r_{11} = Reliabilitas
- k = Jumlah soal
- M = Mean skor total
- S_{t2} = Varian total

Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan program IBM SPSS *Statistics Version 22* dengan metode *Cronbach's Alpha*. Langkah-langkah pengujian reliabilitas :

- a. Buka program SPSS → dimasukkan data skor soal uji coba yang sudah valid.
- b. Diklik *Analyze* → *Scale* → *Reliability Analysis*.
- c. Muncul kotak dialog *Reliability Analysis*, dipindah seluruh variabel (kecuali variabel Jumlah) ke kolom *Items* → dipilih model *Alpha*.
- d. Diklik *Statistics* □ dicentang *Scale* dan *Scale if item deleted* → klik *Continue*.
- e. Diklik OK dan lihat perhitungan data pada output.

Jika instrumen reliabel, maka dapat dilihat kriteria penafsiran indeks reliabilitasnya pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Reliabilitas Instrumen

r_{11}	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arifin, 2016)

4. Daya pembeda untuk uji coba instrumen tes pemahaman konsep

Kemampuan soal tes untuk membedakan siswa yang dapat menjawab benar dengan menjawab salah atau tidak dapat menjawab disebut dengan daya pembeda. Daya pembeda soal uraian dapat dianalisis melalui Persamaan 3.5 (Arikunto, 2013).

$$DP = \frac{\overline{Xk_A} - \overline{Xk_B}}{\text{Skor maksimum total}} \quad (3.5)$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

$\overline{Xk_A}$ = means kelas atas

$\overline{Xk_B}$ = means kelas bawah

Hasil analisis daya pembeda dapat diinterpretasikan seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Daya Pembeda

Interval Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik sekali
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$DP \leq 0,20$	Jelek

(Arikunto, 2013)

5. Tingkat kesukaran untuk uji coba instrumen tes pemahaman konsep

Tingkat kesukaran adalah peluang untuk menjawab benar suatu pertanyaan pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dengan indeks (Arifin, 2016). Jika banyak siswa dapat menjawab dengan tepat, tingkat kesukaran tes tersebut rendah. Sebaliknya, jika hanya sedikit siswa yang dapat menjawab dengan tepat, tingkat kesukarannya tinggi. Tingkat kesukaran dapat dirumuskan dengan Persamaan 3.6.

$$TK = \frac{\text{Banyak siswa yang menjawab soal benar}}{\text{Jumlah seluruh peserta tes}} \quad (3.6)$$

Klasifikasi indeks kesukaran disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Klasifikasi Indeks Tingkat Kesukaran

Interval Tingkat Kesukaran	Kriteria
$TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah

(Arifin, 2016)

G. Teknik Analisis Data

Setelah data penelitian berhasil didapatkan, data kemudian dianalisis. Peneliti melakukan analisis data yang meliputi :

1. Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor lembar observasi digunakan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran yang dianalisis dengan menghitung *Interjudge Agreement (IJA)* menggunakan Persamaan 3.12 (Pee, 2002).

$$IJA = \frac{A_Y}{A_Y + A_N} \times 100\% \quad (3.12)$$

Keterangan :

A_Y = Kegiatan yang terlaksana

A_N = Kegiatan yang tidak terlaksana

Klasifikasi persentase keterlaksanaan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Klasifikasi persentase keterlaksanaan pembelajaran

Klasifikasi (%)	Kategori
$0 < IJA \leq 20$	Sangat Rendah
$20 < IJA < 40$	Rendah
$40 \leq IJA < 60$	Cukup
$60 \leq IJA < 80$	Baik
$IJA \geq 80$	Sangat Baik

(Ridwan, 2000)

2. Analisis Uji Hipotesis

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah kedua sampel yang digunakan memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas dapat dirumuskan menggunakan uji kesamaan dua varians seperti pada Persamaan 3.7 (Sugiyono, 2017).

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} \quad (3.7)$$

Uji homogenitas pada tahap ini menggunakan metode uji Levene berbantuan *software IBM SPSS Statistics Version 22* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Dibuka file data yang akan digunakan.
- b) Diklik *Analyze* → *Compare Means* → *One Way ANOVA*.
- c) Diklik *Options* → *Statistics* dan pilih *homogeneity of variance test* → *continue* → *OK*.

Kriteria dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

- a) Nilai Sig > 0,05 maka data homogen.
- b) Nilai Sig < 0,05 maka data tidak homogen.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dapat dianalisis menggunakan uji *Chi Kuadrat* yang dirumuskan menggunakan Persamaan 3.8.

$$\chi^2 = \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (3.8)$$

Keterangan :

χ^2 = harga *Chi Kuadrat*

f_o = frekuensi

f_h = frekuensi yang diharapkan

Penelitian ini melakukan uji normalitas menggunakan metode uji *Shapiro Wilk* dibantu dengan program IBM SPSS *Statistics Version 22*. Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut :

- a) Data nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dimasukkan pada lembar kerja SPSS.
- b) Dipilih *Analyze* pada menu utama SPSS → *Descriptive statistics* → *Explore*.
- c) Dimasukkan variabel hasil ke *Dependent List* dan variabel kelas ke *Factor List*.
- d) Dipilih *Plot* → klik *Normality plot with test*.
- e) Diklik *continue* → *OK*

Kriteria pengujian dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

- a) Nilai Sig > 0,05 maka data normal
- b) Nilai Sig < 0,05 maka data tidak normal
- c. Uji t satu pihak (pihak kanan)

Tujuan pengujian ini adalah untuk membuktikan hipotesis diterima atau ditolak. Uji t satu pihak dapat dirumuskan menggunakan Persamaan 3.9 (Sugiyono, 2017).

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (3.9)$$

Keterangan :

t = Nilai t yang dihitung

\bar{x} = Rata-rata x_i

μ_0 = Nilai yang dihipotesiskan

s = Simpangan baku

n = Jumlah anggota sampel

Hipotesis yang digunakan dalam uji t dengan μ_2 ditulis menggunakan nominal sebagai rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol, adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan :

H_0 : Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* kurang efektif digunakan daripada model pembelajaran

kooperatif tipe Jigsaw terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.

Ha : Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.

μ_1 : Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*.

μ_2 : Rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.

Uji t satu pihak (pihak kanan) pada penelitian ini menggunakan program IBM SPSS *Statistics Version 22*. Teknik pengujian menggunakan *One Sample T Test*. Langkah-langkah uji t satu pihak sebagai berikut.

- a) Data nilai *posttest* kelas eksperimen dimasukkan di lembar kerja SPSS.
- b) Dipilih *Analyze* pada menu utama SPSS → dipilih *Compare Means* → diklik *One Sample T Test*.

- c) Pada kotak dialog *One Sample T Test*, variabel nilai pada kolom sebelah kiri dipindahkan ke kolom sebelah kanan (*test variable*) → diisi *test value* dengan nilai rata-rata kelas kontrol → diklik OK.

Kriteria dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.

- a) Nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima
 b) Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

3. Analisis Uji Peningkatan Pemahaman Konsep

Uji *N-Gain* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur efektivitas suatu pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Uji *N-Gain* dianalisis menggunakan Persamaan 3.10 kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.8.

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}} \quad (3.10)$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = Skor *gain*

Tabel 3.8 Klasifikasi nilai *N-Gain*

Klasifikasi	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999)

Hubungan keefektifan berdasarkan nilai *N-Gain* dapat dilihat dari tafsiran efektivitas *N-Gain* yang dirumuskan dengan Persamaan 3.11.

$$N-Gain (\%) = N-Gain \times 100\% \quad (3.11)$$

Hasil yang diperoleh dari persamaan 3.11, kemudian diinterpretasi tafsiran efektivitas *N-Gain* berdasarkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Interpretasi Tafsiran Efektivitas *N-Gain*

Persentase (%)	Tafsiran
$N-Gain (\%) < 40$	Tidak Efektif
$40 \leq N-Gain (\%) < 56$	Kurang Efektif
$56 \leq N-Gain (\%) < 76$	Cukup Efektif
$76 \leq N-Gain (\%)$	Efektif

(Hake, 1999)

4. Analisis Respons Siswa

Angket diberikan kepada siswa kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dengan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*. Pemberian skor angket menggunakan skala *Likert* seperti pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Skala Penskoran Angket

Alternatif Jawaban	Skor Pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5
Tidak Setuju (TS)	2	4
Cukup (C)	3	3

Alternatif Jawaban	Skor Pernyataan	
	Positif	Negatif
Setuju (S)	4	2
Sangat Setuju (SS)	5	1

Analisis respons siswa dihitung menggunakan Persamaan 3.13.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (3.13)$$

Keterangan :

P = Angka persentase

f = Frekuensi siswa yang menjawab

N = Jumlah subjek keseluruhan

Klasifikasi respons siswa ditunjukkan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Klasifikasi respons siswa

Klasifikasi (%)	Kategori
$0 < P \leq 20$	Sangat Kurang
$20 < P \leq 40$	Kurang
$40 < P \leq 60$	Cukup
$60 < P \leq 80$	Baik
$80 < P \leq 100$	Sangat Baik

(Ridwan, 2010)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di SMP Negeri 2 Adipala pada semester genap 2023/2024, tepatnya pada tanggal 16 sampai dengan 26 April 2024. Sebelum dilaksanakan penelitian, telah dilakukan validasi terhadap instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data. Deskripsi hasil penelitian dijabarkan sebagai berikut.

1. Hasil validasi ahli instrumen pembelajaran dan instrumen pengumpulan data

a. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran berupa modul ajar materi getaran dan gelombang, dan LKPD dilakukan uji validasi ahli oleh Qisthi Fariyani, M.Pd. yang merupakan dosen pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang. Hasil uji validasi ahli instrumen pembelajaran adalah sebagai berikut.

1) Modul ajar

Hasil validasi ahli terhadap modul ajar disajikan pada Tabel 4.1 dan lembar

penilaian validasi modul ajar dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Modul Ajar

Aspek Penilaian	Skor Ahli	Skor maksimal	Persentase	Keterangan
Informasi Umum	28	30	93,3%	Sangat Baik
Kompetensi Inti	25	25	100%	Sangat Baik
Asessmen	4	5	80%	Baik
Pengayaan dan Remedial	4	5	80%	Baik
Refleksi Guru dan Siswa	5	5	100%	Sangat Baik
Lampiran	20	20	100%	Sangat Baik
Jumlah	86	90	-	-
Persentase Keseluruhan			95,56%	
Kategori			Sangat Baik	

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa instrumen pembelajaran berupa modul ajar memperoleh hasil validasi ahli dengan persentase sebesar 95,56% dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan untuk pembelajaran, namun ada sedikit catatan

dari dosen ahli, sehingga perlu dilakukan revisi kecil.

2) LKPD

Hasil validasi ahli LKPD disajikan pada Tabel 4.2 dan lembar penilaian validasi untuk LKPD dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli LKPD

Aspek Penilaian	Skor Ahli	Skor maksimal	Persentase	Keterangan
Kelayakan materi atau isi	19	20	95%	Sangat Baik
Kesesuaian penyajian	28	30	93,33%	Sangat Baik
Kesesuaian bahasa	25	25	100%	Baik
Jumlah	72	75	-	-
Persentase Keseluruhan			96%	
Kategori				Sangat Baik

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa instrumen pembelajaran berupa LKPD memperoleh hasil validasi ahli dengan persentase sebesar 96% dalam kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan untuk pembelajaran, namun ada sedikit catatan

dari dosen ahli, sehingga perlu dilakukan revisi kecil.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, instrumen tes pemahaman konsep (soal uji coba) dan angket respons siswa dilakukan uji validasi ahli oleh Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd. yang merupakan dosen pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang.

1) Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil validasi ahli lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran disajikan dalam Tabel 4.3 dan lembar penilaian validasi ahli untuk lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek Penilaian	Skor ahli	Skor maksimum	Persentase	Keterangan
Format	13	15	86,67%	Sangat Baik
Isi	14	15	93,33%	Sangat Baik
Bahasa	14	15	93,33%	Sangat Baik

Aspek Penilaian	Skor ahli	Skor maksimum	Persentase	Keterangan
Jumlah	41	45	-	-
Persentase keseluruhan			91,11%	
Kategori			Sangat Baik	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa instrumen pengumpulan data berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran memperoleh hasil validasi ahli sangat baik dengan persentase sebesar 91,11%, sehingga instrumen layak digunakan untuk pengambilan data penelitian.

2) Instrumen tes pemahaman konsep (soal uji coba)

Hasil validasi ahli instrumen tes pemahaman konsep (soal uji coba) pada soal uraian berjumlah 10 soal disajikan dalam Tabel 4.4 dan angket pengisian instrumen validasi ahli untuk instrumen tes dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Nomor Soal	Skor Ahli	Skor maksimal	Persentase	Keterangan
1	31	35	88,57%	Sangat Baik

Nomor Soal	Skor Ahli	Skor maksimal	Persentase	Keterangan
2	33	35	94,29%	Sangat Baik
3	33	35	94,29%	Sangat Baik
4	34	35	97,14%	Sangat Baik
5	34	35	97,14%	Sangat Baik
6	32	35	91,43%	Sangat Baik
7	33	35	94,29%	Sangat Baik
8	32	35	91,43%	Sangat Baik
9	32	35	91,43%	Sangat Baik
10	33	35	94,29%	Sangat Baik
Jumlah	327	350	-	-
Persentase Keseluruhan			93,43%	
Kategori				Sangat Baik

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa instrumen pengumpulan data berupa tes pemahaman konsep memperoleh hasil validasi ahli sangat baik dengan persentase sebesar 93,43%, sehingga instrumen layak digunakan untuk pengambilan data penelitian.

3) Angket respons siswa

Hasil validasi ahli terhadap angket respons siswa disajikan dalam Tabel 4.5 dan lembar penilaian validasi ahli untuk angket respons siswa dapat dilihat pada Lampiran 6.

Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Angket Respons Siswa

Aspek Penilaian	Skor ahli	Skor maksimum	Persentase	Keterangan
Petunjuk	15	15	100%	Sangat Baik
Isi	4	5	80%	Baik
Bahasa	14	15	93,33%	Sangat Baik
Jumlah	33	35	-	-
Persentase keseluruhan			94,29%	
Kategori			Sangat Baik	

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa instrumen pengumpulan data berupa angket respons siswa memperoleh hasil validasi ahli sangat baik dengan persentase sebesar 94,29%, sehingga instrumen layak digunakan untuk pengambilan data penelitian.

2. Hasil uji coba instrumen tes pemahaman konsep

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan pada 30 siswa dengan taraf signifikansi 1% sehingga diperoleh r_{tabel} sebesar 0,463. Hasil validitas soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji Validitas Instrumen Tes

Kriteria	r_{tabel}	Nomor Soal	Indikator
Valid	0,463	1	Memahami
		2	Mengingat
		5	Menerapkan
		7	Menganalisis
		9	Menerapkan
Jumlah soal valid		5	
Invalid	0,463	3	Memahami
		4	Menganalisis
		6	Memahami
		8	Menerapkan
		10	Mengingat
Jumlah soal invalid		5	

Hasil analisis pada uji coba instrumen tes menunjukkan bahwa dari 10 soal terdapat 5 soal yang valid dan 5 soal tidak valid. Soal yang valid digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa, sedangkan soal yang tidak valid dieliminasi. Hasil analisis selengkapnya di Lampiran 18.

b. Uji Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 4.7. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 19.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
0,852	Sangat Tinggi

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa instrumen tes pemahaman konsep memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi dan layak digunakan.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda dengan 5 soal ber kriteria valid didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.8. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Jelek	-	-
Cukup	1,2,5,9	4
Baik	7	1
Baik Sekali	-	-

d. Tingkat Kesukaran

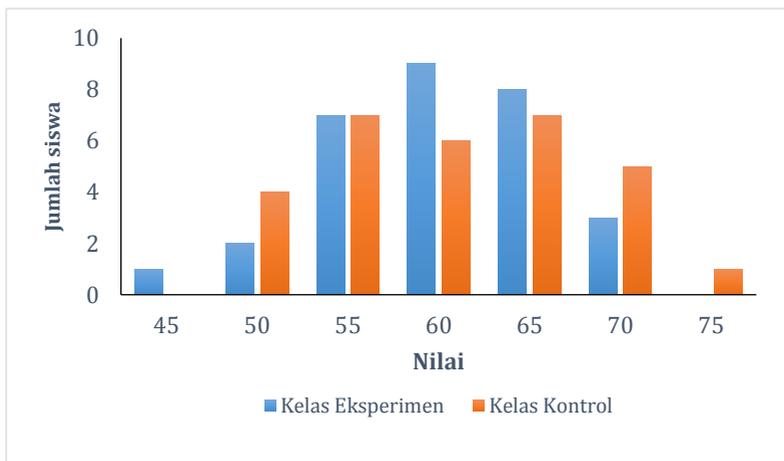
Tingkat kesukaran dengan 5 soal ber kriteria valid didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.9. Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sukar	-	-
Sedang	1,2,5,7,9	5
Mudah	-	-

3. Data *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil analisis *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perolehan data yang disajikan pada Gambar 4.1.

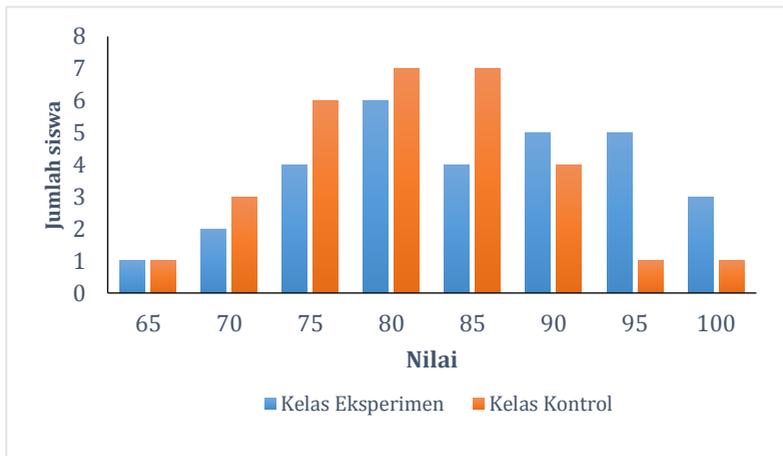


Gambar 4.1 Grafik hasil nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Gambar 4.1 menunjukkan perolehan nilai siswa dalam mengerjakan soal *pretest* sebelum diberikan perlakuan pada masing-masing kelas. Nilai *pretest*

terendah kelas eksperimen yaitu 45 dengan jumlah siswa sebanyak 1 siswa, sedangkan kelas kontrol memiliki nilai terendah pada yaitu 50 dengan jumlah siswa sebanyak 4 siswa. Nilai tertinggi kelas eksperimen berada yaitu 70 dengan jumlah siswa sebanyak 3 siswa, sedangkan kelas kontrol memiliki nilai tertinggi yaitu 75 dengan jumlah siswa sebanyak 1 siswa.

Hasil analisis *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perolehan data yang disajikan pada Gambar 4.2.

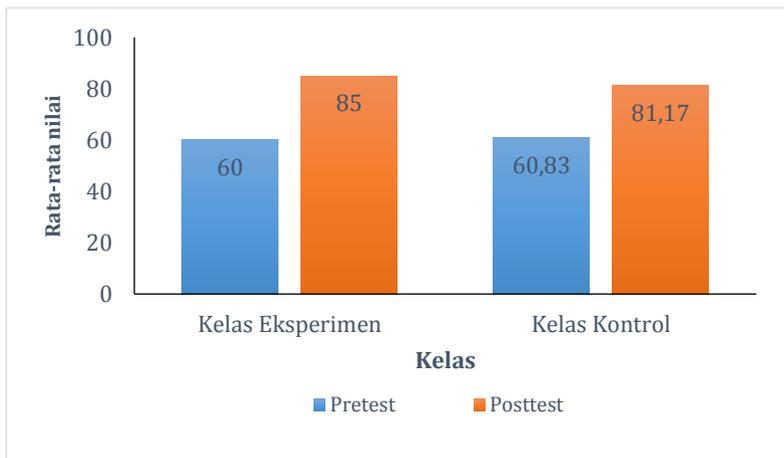


Gambar 4.2 Grafik hasil nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Gambar 4.2 menunjukkan perolehan nilai siswa dalam mengerjakan soal *posttest* setelah diberikan perlakuan pada masing-masing kelas. Nilai *posttest*

terendah kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol yaitu 65, dengan jumlah siswa sebanyak 1 siswa pada kedua kelas. Nilai *posttest* tertinggi kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu 100, dengan jumlah siswa sebanyak 3 siswa pada kelas eksperimen dan 1 siswa pada kelas kontrol.

Berdasarkan data nilai *pretest* dan *posttest* yang telah diperoleh, dapat diketahui hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen rata-rata nilai *pretest* kemampuan pemahaman konsep siswa sebesar 60 dan *posttest*

sebesar 85. Hasil rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol sebesar 60,83 dan *posttest* sebesar 81,17.

4. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil keterlaksanaan pembelajaran melalui observasi aktivitas siswa berdasarkan sintaks model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Pertemuan ke- (%)		Rata-Rata (%)
	1	2	
Pendahuluan	100	100	100
Identifikasi Masalah	66,67	100	83,34
Membuat hipotesis	100	100	100
Mengumpulkan data	100	100	100
Menganalisis data	100	100	100
Mengambil kesimpulan	66,67	100	83,34
Rata-Rata (%)	88,89	100	94,45

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa keterlaksanaan sintaks model pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada pertemuan ke-1 sebesar 88,89% dan 100% pada pertemuan ke-2. Secara keseluruhan, model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan

aplikasi *Phyphox* telah terlaksana 94,45% dengan kategori sangat baik pada materi getaran dan gelombang. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 28.

5. Hasil Analisis Peningkatan Pemahaman Konsep

Uji *N-Gain* dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan uji *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Analisis Uji *N-Gain* Pemahaman Konsep Siswa

Kelas	Rata-Rata		<i>N-Gain</i>	Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Eksperimen	60	85	0,63	Sedang
Kontrol	60,83	81,17	0,52	Sedang

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen memiliki kriteria sedang dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,63. Peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol memiliki kriteria sedang dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,52, analisis lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 29.

Tabel 4.12 Hasil Analisis Uji *N-Gain* Tiap Indikator Pemahaman Konsep

Indikator Pemahaman Konsep	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>N-Gain</i>	Kriteria	<i>N-Gain</i>	Kriteria
Mengingat (C1)	1,00	Tinggi	0,77	Tinggi
Memahami (C2)	1,00	Tinggi	0,60	Sedang
Menerapkan (C3)	0,43	Sedang	0,40	Sedang
Menganalisis (C4)	0,83	Tinggi	0,62	Sedang

Peneliti menguji ketercapaian peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa setiap indikator pemahaman konsep dan menghasilkan data seperti pada Tabel 4.12. Tabel 4.12 menunjukkan bahwa setiap indikator pemahaman konsep baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan dan dapat diketahui bahwa siswa di kelas eksperimen mendapatkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol tiap indikator pemahaman konsep. Hasil analisis lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 30 dan Lampiran 31.

Keefektifan model pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat diketahui dengan cara mencari nilai *N-Gain* (%) menggunakan

persamaan 3.8 kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.8. Hasil efektivitas dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Efektivitas Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox*

Kelas	Persentase <i>N-Gain</i> (%)	Tafsiran
Eksperimen	63	Cukup Efektif
Kontrol	52	Cukup Efektif

Tabel 4.13 bahwa model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* dan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Namun model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dalam meningkatkan pemahaman konsep karena memiliki persentase *N-Gain* yang lebih besar.

6. Hasil Analisis Angket Respons Siswa

Data yang diperoleh direkapitulasi dengan menjumlahkan skor tiap aspek pada angket. Skor hasil penjumlahan setiap aspek dipersentasekan kemudian diinterpretasikan dalam bentuk keterangan tanggapan siswa kelas eksperimen

terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*. Hasil rekapitulasi respons siswa dapat dilihat pada Tabel 4.14. Rincian hasil analisis respons siswa terdapat pada Lampiran 32.

Tabel 4.14 Hasil analisis angket respons siswa

Aspek	Persentase	Kriteria
Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	86,00%	Sangat Baik
Aplikasi <i>Phyphox</i>	83,33%	Sangat Baik
Pemahaman Konsep	81,00%	Sangat Baik
Rata-Rata	85,11%	Sangat Baik

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa rata-rata persentase respons siswa sebesar 85,11% menunjukkan kriteria sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* menarik minat siswa dalam belajar materi secara mendalam.

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Homogenitas

Data nilai *pretest* dan data nilai *posttest* digunakan untuk uji homogenitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji homogenitas pada *pretest* dan *posttest* menggunakan program IBM SPSS

Statistics Version 22 didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.15. Rincian hasil analisis uji homogenitas dapat dilihat pada Lampiran 33. Kriteria dalam pengambilan keputusan adalah :

- a. Nilai Sig. > 0,05 maka data homogen
- b. Nilai Sig. < 0,05 maka data tidak homogen

Tabel 4.15 Hasil Analisis Uji Homogenitas

Analisis	Nilai Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	0,199	Homogen
<i>Pretest</i> Kelas Kontrol		
<i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	0,194	Homogen
<i>Posttest</i> Kelas Kontrol		

2. Uji Normalitas

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang dipilih berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas yang dilakukan dengan program IBM SPSS *Statistics Version 22* menggunakan uji *Shapiro Wilk* dapat dilihat pada Tabel 4.16. Rincian hasil analisis uji normalitas dapat dilihat pada Lampiran 34. Kriteria dalam pengambilan keputusan:

- a. Nilai Sig. > 0,05 maka data normal
- b. Nilai Sig. < 0,05 maka data tidak normal

Tabel 4.16 Hasil Analisis Uji Normalitas

Analisis	Nilai Sig.	Keterangan
Pretest Kelas Eksperimen	0,063	Normal
Posttest Kelas Eksperimen	0,212	Normal
Pretest Kelas Kontrol	0,053	Normal
Posttest Kelas Kontrol	0,461	Normal

3. Uji t Satu Pihak (Pihak Kanan)

Uji t satu pihak (pihak kanan) digunakan untuk membuktikan apakah hipotesis diterima atau ditolak dari hasil nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian dilakukan setelah data dinyatakan homogen dan berdistribusi normal. Ketentuan pengambilan keputusan dapat berdasarkan nilai t_{hitung} :

- Nilai $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima
- Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

Tabel 4.17 Hasil Uji t Satu Pihak (Pihak Kanan)

Kelas Posttest	Rata-Rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Sig.
Eksperimen	85,00	2,174	2,045	0,038
Kontrol	81,17			

Tabel 4.17 menyatakan bahwa *posttest* kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata 85,00 dan

kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata 81,17 dengan t_{hitung} 2,174, t_{tabel} 2,045, dan nilai signifikansi 0,038. Nilai $t_{hitung} >$ nilai t_{tabel} sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yang menyatakan bahwa model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang.

C. Pembahasan

Pembelajaran di kelas kontrol menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Namun model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, hal ini berdasarkan pada hasil uji hipotesis dan hasil uji *N-Gain*.

Peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen diikuti dengan peningkatan tiap indikator pemahaman konsep yang meliputi indikator mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Nilai *N-Gain* pada indikator mengingat, memahami, dan menganalisis memiliki kategori tinggi,

sedangkan pada indikator menerapkan hanya memiliki kategori sedang sebesar 0,43. Soal yang digunakan pada indikator menerapkan berupa soal yang memiliki penyelesaian dengan melakukan perhitungan. Berdasarkan jawaban siswa pada soal *pretest* dan *posttest*, masih banyak siswa yang kurang teliti dan mengalami kesulitan dalam menghitung. Kesalahan dalam jawaban dapat berupa tidak mengubah satuan, kesalahan dalam operasi hitung, dan kesalahan penulisan koma. Hal tersebut menjadi penyebab peningkatan pemahaman konsep pada indikator menerapkan (C3) lebih rendah daripada indikator lainnya yang memiliki kategori peningkatan yang tinggi.

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pada kelas kontrol melibatkan siswa untuk berdiskusi dan memberikan pengalaman menjadi tutor sebaya yang bertanggung jawab mengajar kepada teman dalam satu kelompok asalnya sesuai dengan materi yang telah didiskusikan bersama dengan kelompok ahli. Namun ada beberapa faktor yang menghambat pembelajaran seperti sebagian siswa cenderung pasif dalam diskusi kelompok ahli karena didominasi oleh siswa yang memiliki kemampuan intelektual tinggi atau berani menyatakan pendapat, ada beberapa siswa yang belum menguasai materi yang menjadi tugas dan tanggung

jawabnya sehingga dalam mengajarkan materi kepada teman satu kelompoknya masih terpaku pada buku bacaan atau catatan hasil diskusi, siswa cenderung bosan selama pembelajaran karena pembelajaran didominasi dengan kegiatan diskusi.

Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Beberapa faktor yang menunjang diantaranya model pembelajaran Inkuiri Terbimbing mampu mendorong siswa untuk menyelidiki suatu permasalahan sehingga siswa aktif dan memiliki kontribusi selama pembelajaran, mendorong untuk berdiskusi sehingga dapat saling bertukar pendapat, bereksplorasi dalam melakukan percobaan, melatih siswa dalam menganalisis data suatu percobaan, melatih keberanian siswa untuk mengungkapkan pendapat. Selain beberapa keunggulan dalam model pembelajaran yang digunakan, pembelajaran juga menggunakan aplikasi *Phyphox* sebagai alat bantu praktikum yang dapat menjadi media yang tepat untuk menarik perhatian siswa agar tidak merasa bosan. Hal ini didukung oleh penelitian Sakdiah, Mursal, dan Syukri bahwa model Inkuiri Terbimbing berdampak positif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa (Sakdiah et al., 2018). Pembelajaran menggunakan model Inkuiri Terbimbing

berbantuan aplikasi *Phyphox* memerlukan pengelolaan waktu yang baik karena terdapat proses pengambilan dan penganalisisan data dalam percobaan, apabila dalam melakukan percobaan tergesa-gesa mengakibatkan kurang maksimal dalam pembelajaran.

Peneliti telah melaksanakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* dengan sangat baik selama pembelajaran di kelas. Hal ini terlihat dari peningkatan tiap sintaks pembelajaran setiap pertemuan. Pembelajaran dilakukan sesuai dengan modul ajar menggunakan sintaks model pembelajaran Inkuiri Terbimbing yaitu identifikasi masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan mengambil kesimpulan. Hal ini sejalan dengan penelitian Zendrato yang menyatakan bahwa RPP atau modul ajar dapat menunjang efektivitas pembelajaran karena detail dari proses pembelajaran sudah disusun secara matang (Zendrato, 2016).

Siswa diberikan ilustrasi yang berkaitan dengan materi dan guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan sesuai dengan ilustrasi yang digambarkan agar dapat mengidentifikasi masalah. Pembelajaran pada pertemuan pertama, siswa belum berani mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan ilustrasi yang diberikan. Hal ini disebabkan karena siswa

masih beradaptasi dengan peneliti dan belum terbiasa menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*. Namun pada pertemuan kedua siswa sudah terbiasa dan dapat beradaptasi menggunakan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*, sehingga siswa berani mengajukan pertanyaan pada fase identifikasi masalah.

Setelah masalah diidentifikasi, siswa mencoba merumuskan berbagai jawaban dari masalah dengan bimbingan guru yang kemudian dijadikan sebagai hipotesis. Berdasarkan petunjuk langkah kerja, siswa merancang alat dan bahan percobaan yang akan dilakukan. Siswa sangat antusias dan semangat dalam melakukan percobaan. Guru membantu siswa merencanakan dan melaksanakan percobaan selama kegiatan.

Data hasil percobaan yang diperoleh siswa ditulis dalam LKPD yang tersedia. Kemudian siswa dapat menganalisis data menggunakan data-data yang diperoleh melalui percobaan. Siswa mencoba merumuskan penjelasan dengan mengisi bahan diskusi yang ada pada LKPD. Siswa berdiskusi dan bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan dengan mencari informasi melalui bahan bacaan.

Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, guru memberikan kesempatan kepada siswa lainnya untuk bertanya, memberikan pendapat tentang jalannya diskusi dan memberikan penguatan serta meluruskan hal-hal yang kurang tepat. Dikarenakan waktu yang terbatas pada pembelajaran pertemuan pertama, guru tidak memiliki kesempatan mempersilakan siswa untuk bertanya atau menyampaikan pendapat kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusi dan langsung memberikan penguatan dan menyatukan pemahaman mengenai konsep materi. Namun kegiatan ini dapat dilakukan dengan baik pada pertemuan kedua. Siswa sudah cukup mampu mengambil kesimpulan berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD, namun kesimpulan yang diambil siswa belum terfokus. Oleh karena itu, guru membantu mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari.

Respons siswa terhadap model Inkuiri Terbimbing sangat baik dengan persentase 86% karena dapat membuat siswa lebih aktif, siswa mampu bekerja sama dengan teman satu kelompok, berani mengungkapkan pendapat, dan dapat menikmati proses pembelajaran di dalam kelas, sehingga siswa tidak merasa jenuh saat

belajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Branch dan Oberg yang menyatakan pembelajaran berbasis inkuiri dapat membantu siswa menjadi lebih positif dan lebih bebas (Branch & Oberg, 2004). Penggunaan aplikasi *Phyphox* menarik perhatian siswa dengan persentase sebesar 83,33%, sehingga motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Cintya yang mengungkapkan bahwa penggunaan aplikasi *Phyphox* efektif digunakan sebagai alat praktikum atau media dalam pembelajaran sehingga memunculkan ketertarikan siswa (Cintya et al., 2021). Hal ini dikarenakan aplikasi *Phyphox* mudah digunakan dengan petunjuk praktikum yang sistematis, berurutan, dan dapat dipahami, serta membuat siswa lebih menikmati proses belajar. Tanggapan siswa sebesar 81% menyatakan siswa dapat memahami pembelajaran mengenai konsep getaran dan gelombang melalui model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*. Persentase tersebut lebih rendah dibandingkan dengan ketertarikan siswa terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan aplikasi *Phyphox*. Hal ini memiliki kemungkinan dapat terjadi karena kurangnya latihan soal yang intens selama pembelajaran dikarenakan keterbatasan waktu, sedangkan pemahaman konsep membutuhkan proses kognitif yang lebih mendalam.

Secara keseluruhan respons siswa terhadap perlakuan yang diberikan oleh peneliti pada kelas eksperimen memiliki persentase sebesar 85,11% dengan kategori sangat baik.

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilaksanakan masih jauh dari kata sempurna, terdapat banyak hambatan dan kendala yang dihadapi pada saat melakukan penelitian. Hal tidak terjadi secara kebetulan, namun karena adanya keterbatasan yang diantaranya sebagai berikut.

1. Keterbatasan waktu penelitian

Peneliti menerapkan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* pada kelas eksperimen dimana terdapat kegiatan praktikum di dalamnya. Peneliti merasa kegiatan praktikum yang dilakukan oleh siswa kurang maksimal dikarenakan keterbatasan waktu. Persyaratan penelitian terpenuhi, meskipun waktu yang digunakan terbatas.

2. Keterbatasan kemampuan

Peneliti menyadari bahwa peneliti kurang memiliki keterampilan atau kemampuan persiapan yang ekstensif. Peneliti sangat membutuhkan

masukan dan bimbingan dari dosen pembimbing I dan II agar dapat memberikan hasil yang maksimal dalam penelitian dan penyusunan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian dengan judul efektivitas model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII materi getaran dan gelombang menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Keterlaksanaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* pada kelas eksperimen dapat dilaksanakan dengan kategori sangat baik dengan persentase 94,45% dari keseluruhan aspek yang diamati dalam proses pembelajaran.
2. Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* materi getaran dan gelombang cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan analisis efektivitas *N-Gain* sebesar 63%. Model ini juga terbukti lebih efektif digunakan daripada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw di kelas kontrol yang dibuktikan dengan hasil uji t satu pihak (pihak kanan) dengan $t_{\text{tabel}} 2,045$

dan $t_{hitung} 2,174$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3. Respons siswa terhadap model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* yang diterapkan pada kelas eksperimen memiliki kriteria sangat baik dengan persentase sebesar 85,11%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Bagi Guru

Guru dapat menerapkan model pembelajaran atau media yang tepat disesuaikan dengan kondisi siswa dan perkembangan teknologi sehingga pembelajaran dapat maksimal dan meningkatkan keaktifan siswa. Salah satunya dapat menerapkan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox* yang telah terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep dan mendapat respon yang sangat baik dari siswa.

2. Bagi Siswa

Siswa diharapkan lebih aktif mengemukakan pendapat saat proses pembelajaran, serta disiplin dan tekun dalam belajar agar dapat meningkatkan

kemampuan pemahaman konsep pada materi yang diajarkan.

3. Bagi Peneliti

Peneliti dapat menjelaskan penggunaan aplikasi *Phyphox* kepada siswa pada hari sebelum diberi perlakuan dengan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing agar pembelajaran pada hari diberi perlakuan dapat berjalan dengan maksimal. Peneliti dapat melakukan kajian lebih lanjut mengenai pemanfaatan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing yang dibantu oleh aplikasi *Phyphox* terhadap variabel lain dengan topik pembahasan yang serupa ataupun berbeda. Peneliti dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan mengajar untuk menjadi pendidik yang kompeten di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, Q., Indrawati, I., & Subiki, S. (2016). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Pada Pembelajaran Fisika Materi Listrik Dinamis di SMK. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember*, 5(2), 115751.
- Abriani, A. (2016). *Peningkatan Pemahaman Konsep Mata Pelajaran Fisika dengan Menerapkan Model Pembelajaran Evidence Based Learning dalam Pelaksanaan Guided inquiry Siswa Kelas X SMAN 1 Polombangkeng Utara*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Adams, A. R. (2013). *Cooperative Learning Effects on the Classroom*. Michigan: Northern Michigan University.
- Al-Tabany, T.I.B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep, Landasan, Implementasinya pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/KTI)*. Jakarta: Kencana.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives, abridged edition*. White Plains, NY: Longman.
- Anggereni, S., & Khairurradzikin. (2016). Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Macromedia Flash Dalam

- Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Materi Hukum Newton. *Biotek*, 4(2), 333–350.
- Aprianti, A., & Maulia, S. T. (2023). Kebijakan Pendidikan : Dampak Kebijakan Perubahan Kurikulum Pendidikan Bagi Guru Dan Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Sastra Inggris*, 3(1), 181–190.
- Ardiannisa, S., Fonna, M., & Fatmi, N. (2020). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Simulasi Phet Pada Materi Elastisitas Di Sma 2 Bireuen. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 2(2), 1–7.
- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, dan Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arini, W., & Fitriyani, R. (2023). Respon Guru dan Siswa Terhadap E-Modul Gelombang Bunyi Berbantuan Aplikasi Phyphox Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA MAN 2 Lubuklinggau. *Science and Physics Education Journal*, 6(2), 80–88.
- Ariyansah, D., Hakim, L., & Sulistyowati, R. (2021). Pengembangan e-LKPD Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi

- Phyphox Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 173–181.
- Awang, I. S. (2017). Strategi Pembelajaran Tinjauan Umum Bagi Pendidik. In G. Serani (Ed.), *Perpustakaan Nasional RI. Data Katalog dalam Terbitan (KDT)*. SKIP Persada Khatulistiwa.
- Bilgin, I. (2009). The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating A Cooperative Learning Approach On University Students' Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction. *Scientific Research and Essays*, 4(10), 1038–1046.
- Bloom, B.S. 2001. Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals. Handbook I. Cognitive Domain. New York: David Mckay Company, Inc.
- Branch, J., & Oberg, D. (2004). *Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-based Learning*. Alberta: Alberta Learning Cataloguing in Publication Data.
- Caroll, R., & Lincoln, J. (2020). Phyphox App in the Physics Classroom. *The Physics Teacher*, 58(8), 606-607.
- Cintya, Kauwo, J., Londa, & K., Komansilan, A. (2021). Efektivitas Phyphox Sebagai Media Pembelajaran Pada Eksperimen Gerak Jatuh Bebas. *CharmSains*, 3(3), 35-39.
- Cout, N. R. (2000). Inquiry and The National Science Education

- Standards: A Guide for Teaching and Learning. In *Washington DC: National Academy Press.*
- Crowell, B. (2006). *Conceptual Physics*. California: Creative Commons.
- Djamarah. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Elisa, Mardiyah, A., & Ariaaji, R. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika dan Aktivitas Mahasiswa Melalui PhET Simulation. *PeTeKa (Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengembangan Pembelajaran)*, 1(1), 15–20.
- Fitriani, C. R., Jalmo, T., & Marpaung, R. R. T. (2014). Perbandingan Penggunaan Model STAD dan Jigsaw Terhadap Aktivitas Belajar dan Penguasaan Materi. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 2(1), 1-14.
- Gardner, H. (1999). *The disciplined mind: What all students should understand*. New York: Simon & Schuster Inc.
- Giancoli, D. C. (2005). *Physics Principles with Application 6th ed.* New Jersey: Pearson Education Inc.
- Hadiwiyanti, I. (2015). *Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP dan Penerapannya di Lingkungan Sekitar* [Universitas Negeri Semarang].
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain score*. Indiana University.

- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2011). *Fundamental of Physics 9th Edition, 9th ed.* USA: John Willey.
- Hanifah, K., & Budiyanto, M. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Getaran dan Gelombang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Comprehensive Science*, 2(7), 2084–2096.
- Hendriani. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Kelas VIII Semester I MTs Miftahul Jannah Prodi Tadris Biologi 1437 H / 2016 M.* IAIN Palangka Raya.
- Hidayah, N. S., Sudarti, & Prastowo, S. H. B. (2017). Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2017*, 2, 1–6.
- Himmah, W. I. (2018). Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP. *Journal for Integrative Islamic Studies*, 4(2), 246–261.
- Jannah, N. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA Handayani Sungguminasa.* Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Jumarni, S., Sarwanto, & Masitoh, D. F. (2013). Penerapan Pembelajaran Fisika Model Kooperatif Tipe Jigsaw Untuk

- Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 34-40.
- Komarudin, Kurniawan, E. S., & Fatmaryanti, S. D. (2013). Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa Kelas XI IA SMA Negeri 1 Kroya Kabupaten Cilacap Tahun Pelajaran 2012 / 2013. *Radiasi*, 3(2), 1-4.
- Kuhlthau, C. (2001). Guided Inquiry: School Libraries in the 21st Century. In *School Libraries Worldwide* (pp. 1-12).
- Lidya, N., & Habibah, H. (2023). Analisis Keefektifan Penggunaan Aplikasi Pengukur Frekuensi dalam Membuktikan Cepat Rambat Bunyi di Udara. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 3(1), 179-183.
- Luntungan, N., Toro, S., & Wahyuningsih, D. (2013). Upaya Peningkatan Kreativitas Siswa Melalui Implementasi Blended Learning Pada Pembelajaran Fisika Kelas VIII A Smp Negeri 1 Mantingan 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Sebelas Maret*, 1(1), 120603.
- Majid, A. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Masitah, S. (2017). *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Hasil Belajar Fisika Pada Peserta Didik Kelas VII MTs DDI mangempang Kab. Maros*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Mauke, M., Sadia, I. W., & Suastra, I. W. (2013). Pengaruh Model

- Contextual Teaching and Learning Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran IPA-Fisika di MTS Negeri Negara. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(2).
- Mehta, S., & Kulshrestha, A. K. (2014). Implementation of Cooperative Learning in Science: A Developmental-cum-Experimental Study. *Journal of Educational Research International*.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70.
- Mubarak, A. Z. (2022). *Desain Kurikulum Merdeka Belajar Untuk Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0*. Tasikmalaya: Pustaka Turats Press.
- Muhadi, M., Utaminingsih, S., & Rismiyanto, R. (2022). The effect of thr guided inquiry learning model on student's learning outcomes in fractional materials in fifth grade elementary school. *Humanika*, 22(2), 163-170.
- Munirah. (2015). Sistem Pendidikan di Indonesia: antara Keinginan dan Realita. *Auladuna*, 2(2), 233-245.
- Nasional, D. P. (2007). Undang-Undang Sisdiknas (Sistem Pendidikan Nasional) UU RI Nomor 20 Tahun 2003 dan Undang-Undang Guru dan Dosen UU RI Nomor 14 Tahun

2005. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Nurfadilah, Ishafit, Herawati, R., & Nurulia, E. (2019). Pengembangan Panduan Eksperimen Fisika Menggunakan Smartphone dengan Aplikasi Phyphox Pada Materi Tumbukan. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 10(2), 101–107.
- OECD. (2023). *PISA 2012 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Pee, Barbel, et al. (2002). Appraising and Assessing Reflection in Student's Writing on a Structured Worksheet. *Journal of Medical Education*, 575-585.
- Pratiwi, A. D. (2023). *Pengembangan E-Modul Materi Gelombang Bunyi Berbasis Literasi Sains Berbantuan Aplikasi Phyphox*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Putri, H. K., Indrawati, & Mahardika, I. K. (2016). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Disertai Teknik Peta Konsep Dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 321–326.
- Rahman, N. A. (2004). Efektivitas Penggunaan Metode Intelegensi Ganda dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMU. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 6(1), 72–87.
- Ridwan. (2010). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan, dan Penelitian Pemula*. Bandung: Alfa Beta.
- Ridwan, Sa'adah. (2000). *Penelitian Tindakan Kelas*. Bengkulu:

LPMP Bengkulu.

- Rosmiati, Hikmawati, & Harjono, A. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Lombok Barat. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 29–34.
- Sadidah, A., & Irvani, A. I. (2021). Analisis Penggunaan Simulasi Interaktif dalam Pembelajaran pada Topik Hukum Coulomb. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 1(2), 69–74.
- Sakdiah, Mursal, & Syukri, M. (2018). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kps Pada Materi Listrik Dinamis Siswa SMP. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2(1), 41–49.
- Saltiel, E. (2005). Inquiry-Based Science Education : Applying it in the Classroom Methodological Guide. *Bergerac School of Sciences*.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Santrock, J.W. (2011). *Educational Psychology (5th ed)*. New York: McGrawhill Companies.
- Sari, P. I., & Harjono, A. (2016). Penggunaan Discovery Learning Berbantuan Laboratorium Virtual pada Penguasaan Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, II(4), 176–182.
- Septiani, P. (2023). Implementasi Kebijakan Kurikulum Merdeka Belajar dan Efektivitas Peran Guru. *Conference*

- of Elementary Studies*, 20, 587–591.
- Sirait, R. (2020). *Fisika Gelombang*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Staacks, S., Hutz, S., Heinke, H., & Stampfer, C. (2018). Advanced Tools for Smartphone Based Experiments *Phyphox. Physics Education*, 53(4).
- Sudarsana, I. K. (2018). Optimalisasi Penggunaan Teknologi Dalam Implementasi Kurikulum di Sekolah (Perspektif Teori Konstruktivisme). *Ilmu Pendidikan*, 1(1), 8–15.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suoth, S., Silangen, P., & Rende, J. (2023). Pembelajaran Fisika Berbasis Praktikum Phyphox Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 26–30.
- Supriyono. (2010). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Surdiantini, N. P. N. (2014). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) Divariasikan dengan Media Mind Mapping Terhadap Minat Belajar Biologi Siswa Kelas VII SMP PGRI 4 Denpasar Tahun Ajaran 2013/2014*. Universitas Mahasaraswati Denpasar.
- Tipler, P. A., (2012). *Physics for Scientists and Engineers 5th ed.* New York: W. H. Freeman and Company.

- Valerius, A., Marianus, M., & Dungus, F. (2023). Pengaruh Penggunaan Phyphox Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Fisika Mahasiswa. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 19–25.
- Wilson, L. O. (2001). Anderson and Krathwohl Bloom's Taxonomy Revised Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy. *The Second Principle*, 1–8.
- Zendrato, J. (2016). Tingkat Penerapan Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Di Kelas Suatu Studi Kasus di SMA Dian Harapan Jakarta. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Scholaria*, 6(2), 58-73.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sekolah ini sudah menerapkan kurikulum merdeka belajar? Jika iya, dari tahun berapa mulai diterapkan?	Sudah, sejak tahun 2022
2	Berapa jam mata pelajaran fisika dalam seminggu? Berapa menit untuk satu jam pelajarannya?	5 jam, 40 menit
3	Bagaimana tanggapan siswa terhadap mata pelajaran fisika?	Banyak siswa menganggap mata pelajaran IPA khususnya fisika adalah mata pelajaran yang sulit
4	Berapa KKTP untuk mata pelajaran IPA?	75
5	Menurut Ibu, bagaimana pemahaman konsep siswa kelas VIII pada materi getaran dan gelombang?	Masih rendah karena nilai rata-rata ulangan harian siswa pada materi getaran dan gelombang tahun lalu masih di bawah KKTP yaitu 62. Sedangkan pemahaman konsep adalah pondasi siswa untuk memahami materi dan harus terus ditingkatkan
6	Model pembelajaran apa yang sering Ibu gunakan untuk mengajar pada materi getaran dan gelombang?	Masih menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw
7	Apa kelebihan model pembelajaran tersebut menurut Ibu?	Siswa berdiskusi dengan teman untuk mempelajari materi kemudian mengajari teman lainnya mengenai materi yang dipelajari, sehingga siswa akan belajar lebih mendalam tentang materi tersebut
8	Apa kekurangan model pembelajaran tersebut menurut Ibu?	Masih ada siswa dalam anggota kelompok yang pasif ketika berdiskusi, kurang fokus saat berinteraksi dengan teman kelompok dan lebih memilih bermain ponsel, dan siswa yang lebih pintar cenderung mengabaikan teman yang dianggap di bawahnya
9	Apakah model pembelajaran tersebut efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa?	Kurang efektif
10	Apakah Ibu mengetahui model pembelajaran Inkuiri Terbimbing? Jika iya, apakah sudah pernah diterapkan	Mengetahui dan sudah pernah menerapkan, tetapi belum pernah

No.	Pertanyaan	Jawaban
	selama proses belajar mengajar di sekolah Ibu?	diterapkan pada materi getaran dan gelombang
11	Apa saja media pembelajaran yang pernah digunakan untuk menyampaikan materi getaran dan gelombang?	Buku Teks dan presentasi <i>PowerPoint</i>
12	Bagaimana respons siswa ketika Ibu menggunakan media tersebut?	Siswa sering merasa bosan selama pembelajaran
13	Media pembelajaran seperti apa yang dibutuhkan oleh siswa pada materi getaran dan gelombang?	Media pembelajaran berbasis elektronik menyesuaikan dengan perkembangan teknologi
14	Menurut Ibu, apakah aplikasi <i>Phyphox</i> dapat membantu siswa memahami materi getaran dan gelombang?	Dapat membantu apabila aplikasi mudah digunakan
15	Bagaimana tanggapan Ibu, apabila model inkuiri terbimbing berbantu aplikasi <i>Phyphox</i> dilaksanakan untuk materi getaran dan gelombang?	Boleh dicoba dan diharapkan dapat menunjang siswa dalam memahami materi menjadi lebih baik
16	Bagaimana tanggapan Ibu, apabila model inkuiri terbimbing berbantu aplikasi <i>Phyphox</i> efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa?	Jika efektif maka bisa menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk kedepannya

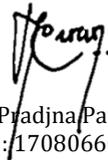
Cilacap, 7 Maret 2024

Mengetahui,
Guru IPA SMP Negeri 2 Adipala



Suyati, S.Pd.
NIP. 196702141998022003

Peneliti



Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015

Lampiran 2 Lembar Penilaian Validasi Modul Ajar

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI

MODUL AJAR

Nama Ahli : *Qisthi Fariyani*
 Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
 Penyusun : Heiras Pradjna Paramita

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah nama Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian. Adapun skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup baik
 - 2 = kurang baik
 - 1 = sangat tidak baik
- Jika terdapat kritik dan saran, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom kritik dan saran yang telah disediakan.

B. Tabel Penilaian

No.	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
INFORMASI UMUM						
1	Identitas Modul Ajar					
	Terdiri dari nama penyusun, nama sekolah, mata pelajaran, tingkat kelas, fase dan alokasi waktu					✓
2	Kompetensi Awal					
	Memuat gambaran kompetensi awal yang mendasari materi untuk mencapai tujuan pembelajaran				✓	
3	Profil Pelajar Pancasila					
	Kesesuaian beberapa unsur profil pelajar pancasila yang relevan dengan ruang lingkup materi dan model pembelajaran yang digunakan					✓
4	Sarana dan Prasarana					

	Kesesuaian alat dan bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran					✓	
5	Target Siswa						
	Kesesuaian tipe siswa dalam pembelajaran						✓
6	Model Pembelajaran						
	Kesesuaian model pembelajaran yang digunakan dengan materi pembelajaran						✓
KOMPETENSI INTI							
7	Tujuan Pembelajaran						
	Kesesuaian dengan proses dan hasil belajar yang ingin dicapai						✓
8	Pemahaman Bermakna						
	Kesesuaian informasi tentang manfaat yang akan diperoleh siswa						✓
9	Pertanyaan Pemantik						
	Kesesuaian pertanyaan dengan tujuan pembelajaran dan menumbuhkan rasa ingin tahu pada siswa						✓
10	Langkah-langkah Pembelajaran						
	a. Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan						✓
	b. Kelengkapan langkah-langkah dalam setiap tahapan pembelajaran, yang terdiri dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup						✓
ASESMEN							
11	Kesesuaian antara bentuk, teknik, dan instrumen dengan tujuan pembelajaran. Terdiri dari asesmen diagnostik (sebelum pembelajaran), formatif (selama proses pembelajaran), dan sumatif (akhir pembelajaran)					✓	
PENGAYAAN DAN REMEDIAL							
12	Kesesuaian kegiatan pengayaan dengan karakteristik siswa, alokasi waktu, sarana, dan media pembelajaran					✓	
REFLEKSI GURU DAN SISWA							
13	Kesesuaian pemberian umpan balik hingga mencapai tujuan pembelajaran						✓
LAMPIRAN							
14	LKPD						

	Memiliki lembar kerja siswa yang akan dilaksanakan pada proses pembelajaran					✓
15	Bahan bacaan guru dan siswa					✓
16	Glosarium					
	Berisi istilah-istilah dalam bidang alfabetikal dan dilengkapi dengan definisinya yang berkaitan dengan materi yang diajarkan					✓
17	Daftar Pustaka					
	Sumber-sumber relevan dengan penggunaan proses belajar dan materi.					✓

C. Kritik dan Saran

Tambahkan *assessment* untuk menilai aspek afektif & psikomotor
Kegiatan pengayaan dapat juga dilakukan dengan memberi materi tambahan yang belum disampaikan di kelas

D. Kesimpulan

Secara umum modul ajar yang telah dinilai dinyatakan

- Layak Digunakan Tanpa Revisi
 Layak Digunakan dengan Revisi
 Tidak Layak Digunakan

(mohon diisi dengan tanda centang (✓) pada salah satu kotak sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang, 3 April 2024

Validator



Qisthi Fariyani

NIP. 198912162019032017

Lampiran 3 Lembar Penilaian Validasi LKPD

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama Ahli : Qisthi Fariyani
 Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
 Penyusun : Heiras Pradjna Paramita

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah nama Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian. Adapun skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup baik
 - 2 = kurang baik
 - 1 = sangat tidak baik
- Jika terdapat kritik dan saran, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom kritik dan saran yang telah disediakan.

B. Tabel Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Indikator	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Kelayakan materi atau isi	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran					✓
		Kesesuaian dengan perkembangan siswa					✓
		Manfaat untuk menambah wawasan					✓
		Keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari				✓	
2	Kesesuaian penyajian	Kesesuaian urutan sajian materi				✓	
		Kebenaran konsep sesuai dengan fakta, konsep, teori, prosedur dalam pokok bahasan				✓	

		Kelengkapan informasi						✓
		Kesesuaian penggunaan jenis huruf						✓
		Kesesuaian penggunaan ukuran huruf						✓
		Kesesuaian pengaturan tata letak						✓
3	Kesesuaian bahasa	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar						✓
		Bahasa yang digunakan komunikatif						✓
		Kalimat yang digunakan mudah dipahami						✓
		Kalimat yang digunakan efektif						✓
		Konsistensi dalam penggunaan kata, istilah dan kalimat						✓

C. Kritik dan Saran

- Pada percobaan getaran, gunakan sudut simpangan yang kecil
- Susun kembali pertanyaan pd bagian bahan diskusi secara sistematis sehingga siswa dapat menemukan konsep sesuai tujuan pembelajaran
- Tambahkan teori (materi) pada USP

D. Kesimpulan

Secara umum Lembar Kerja Peserta Disik (LKPD) yang telah dinilai dinyatakan

Layak Digunakan Tanpa Revisi

Layak Digunakan dengan Revisi

Tidak Layak Digunakan

(mohon diisi dengan tanda centang (√) pada salah satu kotak sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang 3 April 2024

Validator



Olathi Fariyani

NIP. 19891216201903 2017

Lampiran 4 Lembar Penilaian Validasi Soal Instrumen Tes Uji Coba

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI

SOAL UJI COBA

Nama Ahli : *Dr. Joko Budi Paernomo, M.Pd*
- -- Judul Penelitian : EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
Penyusun : Heiras Pradjna Paramita

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah nama Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian. Adapun skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup baik
 - 2 = kurang baik
 - 1 = sangat tidak baik
3. Jika terdapat kritik dan saran, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom kritik dan saran yang telah disediakan.

C. Kritik dan Saran

Instrumen layak digunakan untuk pengumpulan
data di Madrasah / Sekolah #

D. Kesimpulan

Secara umum Soal Uji Coba yang telah dinilai dinyatakan

- Layak Digunakan Tanpa Revisi
 Layak Digunakan dengan Revisi
 Tidak Layak Digunakan

(mohon diisi dengan tanda centang (√) pada salah satu kotak sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,

Validator

Pr. Joko Gus. Poernomo, W. Pr.

NIP. 197602142008011011

Lampiran 5 Lembar Penilaian Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN BERDASARKAN AKTIVITAS SISWA

Nama Ahli : *Dr. Joko Budi Poemomo, M.Pd.*
 Judul Penelitian : EFEKTIVITAS - MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VIII MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
 Penyusun : Heiras Pradjna Paramita

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah nama Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian. Adapun skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup baik
 - 2 = kurang baik
 - 1 = sangat tidak baik
3. Jika terdapat kritik dan saran, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom kritik dan saran yang telah disediakan.

B. Tabel Penilaian

No.	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Sistem penomoran jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak					✓
	c. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓	
2	Isi					
	a. Kejelasan perumusan petunjuk pengisian lembar observasi					✓
	b. Pernyataan dirumuskan dengan jelas					✓
	c. Kesesuaian indikator penilaian dengan proses pembelajaran yang dilaksanakan				✓	
3	Bahasa					

a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					✓
b. Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami					✓
c. Menggunakan bahasa yang tidak bermakna ganda					✓

C. Kritik dan Saran

instrumen layak digunakan sebagai alat penelitian.

D. Kesimpulan

Secara umum angket respons siswa yang telah dinilai dinyatakan

- Layak Digunakan Tanpa Revisi
 Layak Digunakan dengan Revisi
 Tidak Layak Digunakan

(mohon diisi dengan tanda centang (✓) pada salah satu kotak sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,
 Validator


 Dr. Joko Busu Boemomo, M.Pd
 NIP. 49760242008011011.

Lampiran 6 Lembar Penilaian Validasi Angket Respons Siswa

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI ANGKET RESPONS SISWA

Nama Ahli : *Dr. Joko Budi Paemomo, IV.Pd*
 Judul Penelitian : EFEKTIVITAS - MODEL- PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING
 BERBANTUAN APLIKASI *PHYPHOX* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP
 SISWA KELAS VIII MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
 Penyusun : Heiras Pradjna Paramita

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah nama Bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan.
- Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian. Adapun skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - 5 = sangat baik
 - 4 = baik
 - 3 = cukup baik
 - 2 = kurang baik
 - 1 = sangat tidak baik
- Jika terdapat kritik dan saran, maka diharapkan Bapak/Ibu menuliskan pada kolom kritik dan saran yang telah disediakan.

B. Tabel Penilaian

No.	AseK Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Aspek Petunjuk					
	a. Petunjuk penggunaan angket dinyatakan dengan jelas					✓
	b. Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas					✓
	c. Kesesuaian petunjuk pengisian dengan penilaian pada angket respons peserta didik					✓
2	Isi					
	Kesesuaian pernyataan angket dengan aspek yang dinilai					✓
3	Bahasa					

a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia					✓
b. Menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami				✓	
c. Menggunakan bahasa yang tidak bermakna ganda					✓

C. Kritik dan Saran

Instrumen layak digunakan sebagai alat penelitian.

D. Kesimpulan

Secara umum angket respons siswa yang telah dinilai dinyatakan

- Layak Digunakan Tanpa Revisi
 Layak Digunakan dengan Revisi
 Tidak Layak Digunakan

(mohon diisi dengan tanda centang (✓) pada salah satu kotak sesuai kesimpulan Bapak/Ibu)

Semarang,

Validator

Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd
 NIP. 197602142008011011

Lampiran 7 Instrumen Modul Ajar Kelas Eksperimen

MODUL AJAR KELAS EKSPERIMEN GETARAN DAN GELOMBANG

A. Informasi Umum

Nama Penyusun : Heiras Pradjna Paramita

Sekolah : SMP Negeri 2 Adipala

Mata Pelajaran: IPA

Kelas/Fase : VIII/D

Tahun Pelajaran : 2023/2024

Alokasi Waktu : 5 JP (5 x 40 menit)

Kompetensi Awal

Mengamati berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan getaran.

Profil Pelajar Pancasila

Pada kegiatan pembelajaran ini akan dilatihkan dimensi profil pelajar pancasila tentang :

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia dengan cara melatih siswa berdoa sebelum dan sesudah belajar.
2. Mandiri dengan cara melatih siswa untuk mengerjakan soal *pretest* dengan hasil sendiri tanpa mencontek.
3. Bergotong royong dengan cara melatih siswa untuk saling membantu dalam kerjasama kelompok saat praktikum atau diskusi.

Sarana dan Prasarana

1. Buku Siswa IPA kelas VIII
2. PPT Materi
3. LKPD kelas eksperimen
4. Laptop
5. Proyektor/LCD

6. *Smartphone* yang sudah diinstal aplikasi *Phyphox*, tali yang tidak elastis minimal panjangnya 1 m, busur derajat, statif/penyangga, gelas ukur, tali, slinki.

Target Peserta Didik

- Peserta didik regular : 30 peserta didik

Model Pembelajaran

- Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi *Phyphox*

B. Kompetensi Inti

Tujuan Pembelajaran

1. Pertemuan 1
Memahami konsep getaran dalam kehidupan sehari-hari
2. Pertemuan 2
 - a. Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat
 - b. Menunjukkan contoh-contoh gelombang

Pemahaman Bermakna

1. Siswa memahami pentingnya melakukan penyelidikan dalam memahami fenomena getaran dan gelombang yang terjadi di sekitarnya.
2. Siswa mendapatkan pengalaman menganalisis hasil pengamatan dalam bentuk data kuantitatif dan bersikap teliti saat melakukan pengamatan.

Pertanyaan Pemantik

1. Pertemuan 1
 - a. Pernahkah kalian melihat atau merasakan getaran?
 - b. Bagaimana getaran bisa terjadi?
2. Pertemuan 2
 - a. Apa yang kalian ketahui jika mendengar kata gelombang?
 - b. Pernahkah kamu melihat gelombang di sekitar kita?

c. Apakah terdapat hubungan antara getaran dan gelombang?

Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 JP x 40 menit)

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam dan membuka kegiatan pembelajaran dengan doa. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila. Guru memberikan soal <i>pretest</i> berupa soal uraian. Guru memberikan kesempatan siswa untuk mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan sebelum <i>pretest</i> dimulai. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	20 menit
	Identifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan ilustrasi permasalahan sehari-hari, dan mendiskusikannya secara klasik apakah hal tersebut berkaitan dengan materi yang diajarkan. Guru membagi siswa ke dalam kelompok belajar. Guru menjelaskan sedikit mengenai alat bantu praktikum berupa aplikasi <i>Phyphox</i> dan meminta siswa untuk mengunduhnya di <i>Play Store</i> atau <i>App Store</i>. Guru meminta siswa membaca LKPD dengan teliti. 	5 menit
Kegiatan Inti	Membuat hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan dugaan 	5 menit

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		awal terkait dengan permasalahan yang ada. <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan. 	
	Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan mendorong tanggung jawab individu para anggota kelompok 	20 menit
	Menganalisis data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mengamati dan mencatat hasil percobaan. • Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dalam menjawab pertanyaan pada LKPD. 	10 menit
	Menarik kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimen dan diskusinya di depan kelas. • Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. • Guru membantu siswa untuk melakukan evaluasi terhadap hasil diskusi. • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	15 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa melakukan refleksi pembelajaran yang dilakukan hari ini. • Guru menginformasikan kegiatan pembelajaran pertemuan berikutnya. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa. 	5 menit

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Jumlah			80 menit

Pertemuan 2 (3 JP x 40 menit)

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan membuka kegiatan pembelajaran dengan doa. • Guru mengecek kehadiran siswa. • Guru memotivasi siswa agar tercapai kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	5 menit
	Identifikasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan ilustrasi permasalahan sehari-hari, dan mendiskusikannya secara klasik apakah hal tersebut berkaitan dengan materi yang diajarkan. • Guru membagi siswa ke dalam kelompok belajar. • Guru meminta siswa untuk membaca LKPD dengan teliti. 	5 menit
Kegiatan Inti	Membuat hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan dugaan awal terkait dengan permasalahan yang ada. • Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan. 	10 menit
	Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan mendorong tanggung jawab individu para anggota kelompok. 	45 menit
	Menganalisis data	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mengamati dan mencatat hasil percobaan. • Guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi dalam 	20 menit

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Menarik kesimpulan	<p>menjawab pertanyaan pada LKPD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimen dan diskusinya di depan kelas. • Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. • Guru membantu siswa untuk melakukan evaluasi terhadap hasil diskusi. • Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik. 	15 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal <i>posttest</i> berupa soal uraian. • Guru membimbing siswa melakukan refleksi pembelajaran yang dilakukan hari ini. • Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa. 	20 menit
Jumlah			120 menit

C. Asessmen

1. Penilaian Sikap
2. Penilaian Pengetahuan : soal *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep
3. Penilaian Keterampilan

D. Pengayaan dan Remedial

Pertemuan 1

Guru memberi tugas kelompok kepada siswa untuk mengerjakan LKPD tentang Gelombang yang telah dibagikan.

Pertemuan 2

Guru meminta siswa membuat resume dan mengulangi percobaan di rumah untuk memperdalam pemahaman siswa mengenai getaran dan gelombang.

E. Refleksi Guru dan Siswa

Guru dapat mengajukan pertanyaan reflektif seperti :

1. Bagaimana perasaan kalian setelah mempelajari materi hari ini?
2. Apakah mengalami kesulitan saat belajar tentang gelombang?
3. Bagian mana yang masih belum kalian pahami?
4. Adakah pemanfaatan cara kerja bandul seperti yang kalian amati hari ini, digunakan di lingkungan sekitar kalian?

LAMPIRAN 1

a. Penilaian Sikap

No	Nama Peserta Didik	Aspek Penilaian				Jumlah	Nilai	Predikat
		A	S	T	TJ			
1								
2								
dst.								

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Predikat

75 – 100 = Sangat Baik (SB)

50 – 74 = Baik (B)

25 – 49 = Cukup (C)

0 – 24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Sikap

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan
Aktif	4	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi dengan mengungkapkan pendapat sebanyak lebih dari 3 kali
	3	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 3 kali
	2	Peserta didik aktif dalam diskusi dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 2 kali
	1	Peserta didik terkadang aktif dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 1 kali
	0	Peserta didik tidak aktif dan tidak pernah mengungkapkan pendapat dalam diskusi
Santun	4	Siswa selalu menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan
	3	Siswa sering menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan
	2	Siswa sering menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan
	1	Siswa terkadang menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan
	0	Siswa tidak menghormati orang yang lebih tua dan selalu menyela pembicaraan
Teliti	4	Peserta didik mampu menyelesaikan lebih dari 3 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	3	Peserta didik mampu menyelesaikan 3 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	2	Peserta didik mampu menyelesaikan 2 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	1	Peserta didik mampu menyelesaikan 1 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	0	Peserta didik tidak mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan
Tanggung Jawab	4	Peserta didik selalu bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	3	Peserta didik sering bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	2	Peserta didik terkadang bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	1	Peserta didik terkadang bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas namun tidak sesuai dengan informasi yang diberikan guru

	0	Peserta didik tidak bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan tidak sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
--	---	---

b. Penilaian Pengetahuan

No	Nama Peserta Didik	Aspek Penilaian					Jumlah	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5			
1									
2									
dst.									

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Predikat

75 – 100	= Sangat Baik (SB)
50 – 74	= Baik (B)
25 – 49	= Cukup (C)
0 – 24	= Kurang (K)

Rubrik Penilaian Pengetahuan

Indikator	Nomor Soal	Skor	Keterangan
Mengingat (C1)	2	4	Memberikan 3 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		3	Memberikan 2 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		2	Memberikan 1 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		1	Memberikan jawaban, namun tidak ada satupun jawaban yang benar sesuai konsep
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Memahami (C2)	1	4	Jawaban benar dan sesuai dengan konsep materi
		3	Jawaban memberikan sebagian informasi yang benar dan tidak mengandung suatu kesalahan konsep
		2	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari
		1	Jawaban salah dan tidak relevan
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali

Menerapkan (C3)	3 dan 5	4	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, dan disertai rumus
		3	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus
		2	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar namun belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar tetapi tidak lengkap
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud - Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan - Memberikan identifikasi besaran saja
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Menganalisis (C4)	4	4	Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap
		3	Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap
		2	Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali

c. Penilaian Keterampilan

No	Nama Peserta Didik	Jumlah	Nilai	Predikat
1				
2				
3				
dst.				

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Predikat

75 - 100	= Sangat Baik (SB)
50 - 74	= Baik (B)
25 - 49	= Cukup (C)
0 - 24	= Kurang (K)

Rubrik Penilaian Keterampilan

No	Indikator	Skor	Keterangan
1	Menyiapkan alat dan bahan	3	Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan
		2	Menyiapkan sebagian alat dan bahan yang diperlukan
		1	Tidak menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan
		0	Tidak hadir
2	Melakukan percobaan sesuai prosedur	3	Melakukan seluruh percobaan sesuai dengan prosedur dan sistematis
		2	Melakukan sebagian percobaan sesuai dengan prosedur dan sistematis
		1	Tidak melakukan percobaan sesuai dengan prosedur yang ada
		0	Tidak hadir
3	Mengambil data percobaan	3	Mengambil seluruh data percobaan dengan tepat dan lengkap
		2	Mengambil 70% dari keseluruhan data praktikum
		1	Mengambil 40% dari keseluruhan data praktikum
		0	Tidak hadir
4	Menafsirkan hasil pengamatan	3	Menyajikan seluruh data dengan tepat dan sesuai hasil percobaan
		2	Menyajikan 70% data dengan tepat dan sesuai dengan hasil percobaan
		1	Menyajikan 40% data dengan tepat dan sesuai dengan hasil percobaan
		0	Tidak hadir
5	Mempresentasikan hasil percobaan	3	Mampu mempresentasikan hasil percobaan dengan benar, bahasa mudah dimengerti, dan disampaikan dengan percaya diri
		2	Mampu mempresentasikan hasil percobaan dengan benar, bahasa mudah dimengerti, namun disampaikan kurang percaya diri

		1	Mampu mempresentasikan hasil percobaan dengan benar, bahasa sulit dimengerti, dan disampaikan tidak percaya diri
		0	Tidak hadir

LAMPIRAN 2

Bahan Bacaan Guru Dan Siswa

Getaran adalah gerak bolak-balik suatu benda secara teratur melalui titik kesetimbangan. Getaran sering disebut juga dengan gerak periodik, karena terjadi secara teratur. Semua benda akan bergetar jika diberi gangguan. Benda yang bergetar dapat disebut juga dengan benda yang berosilasi. Benda dikatakan bergetar/berosilasi jika benda mengalami gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangannya. Anak sedang berayun yang merupakan salah satu contoh getaran yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari.



Saat anak yang sedang berayun melewati titik A-B-C, anak tersebut dikatakan melakukan setengah getaran. Anak tersebut melakukan satu getaran jika berayun melewati titik A-B-C-B-A atau C-B-A-B-C. Ada beberapa istilah yang digunakan dalam gerak osilasi, yaitu simpangan, amplitudo, periode, dan frekuensi.

1. Simpangan dan Amplitudo

Simpangan adalah posisi benda yang disimpangkan terhadap titik setimbangnya. Amplitudo adalah simpangan terjauh yang dilakukan oleh suatu getaran. Pada Gambar 1 amplitudonya adalah BA dan BC.

2. Periode dan Frekuensi

Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran. Frekuensi adalah banyaknya getaran tiap satuan waktu. Frekuensi dan periode memiliki hubungan yang berbanding terbalik. Periode dan frekuensi dapat dirumuskan dengan

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

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

Sehingga, hubungan antara periode dengan frekuensi dapat dirumuskan

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

Keterangan :

T = periode (s)

t = waktu (s)

f = frekuensi (Hz)

n = banyaknya getaran

Gelombang adalah getaran yang merambat. Gerak gelombang dapat dipandang sebagai perpindahan energi dan momentum dari suatu titik di dalam ruang ke titik lain tanpa perpindahan materi. Gelombang merambatkan energi secara periodik sehingga fungsi gelombang akan memenuhi bentuk persamaan berulang baik itu pada ruang (jarak) maupun waktu.

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Gelombang mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium untuk perambatannya. Contoh gelombang mekanik yaitu gelombang pada tali, gelombang bunyi, dan gelombang air.

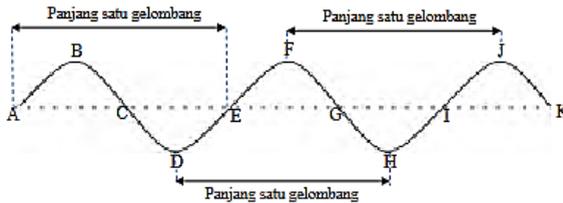
2. Gelombang elektromagnetik

Gelombang yang dapat merambat tanpa membutuhkan medium. Contoh gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio dan televisi, gelombang mikro, sinar infra merah, sinar X, sinar ultraviolet, sinar gamma.

Berdasarkan arah getarnya, gelombang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Gelombang transversal

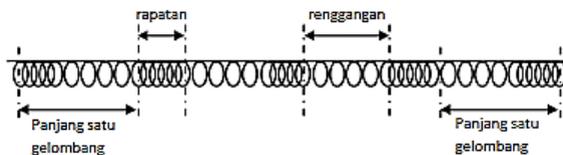
Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang transversal terdiri dari bukit dan lembah. Gelombang transversal dapat diamati pada tali yang digerakkan ke atas dan ke bawah. Ilustrasi gelombang transversal dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



2. Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan renggangan. Rapatan adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang mendekat selama sesaat, sedangkan renggangan adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang yang menjauh selama sesaat. Contoh gelombang longitudinal, yaitu gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi.

Panjang satu gelombang pada gelombang longitudinal adalah jarak antara rapatan yang berurutan atau jarak antara renggangan yang berurutan. Ilustrasi gelombang longitudinal dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Pada gelombang transversal dan gelombang lonngitudinal, tidak terlepas juga dari frekuensi, periode, dan cepat rambat gelombang. Hubungan cepat rambat gelombang dengan panjang gelombang, periode dan frekuensi sama halnya dengan hubungan cepat rambat bunyi dengan jarak bunyi dengan pendengar dan waktu, sehingga dapat dirumuskan

$$v = \frac{s}{t} \text{ atau } v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda f$$

Keterangan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

s = jarak bunyi dengan pendengar (m)

t = waktu (s)

λ = panjang gelombang (m)

LAMPIRAN 3

Glosarium

Amplitudo	:	Jarak antara titik kesetimbangan sampai dengan simpangan maksimum.
Cepat rambat gelombang	:	Kecepatan merambat suatu gelombang dalam suatu medium.
Frekuensi	:	Banyaknya gelombang atau banyaknya getaran dalam suatu peristiwa periodik (peristiwa yang berulang secara teratur) tiap detik.
Gelombang	:	Suatu gangguan (usikan) yang merambat melalui suatu arah, permukaan, atau melalui ruang, sedangkan besarnya gangguan tersebut berubah secara periodik.
Getaran	:	Gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan.
Hertz	:	Satuan frekuensi.

- Panjang satu gelombang** : Jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam satu periode.
- Periode** : Waktu yang diperlukan oleh suatu benda bergerak periodik untuk menyelesaikan satu getaran atau satu gerak periodik.
- Simpangan** : Jarak dari titik setimbang.

LAMPIRAN 4

Daftar Pustaka

- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2011). *Fundamental of Physics 9th Edition, 9th ed.* USA: John Willey.
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk. 2021. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII.* Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Sri Handayani Lestari, dkk. 2021. *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII.* Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Lampiran 8 Instrumen Modul Ajar Kelas Kontrol

MODUL AJAR KELAS KONTROL
GETARAN DAN GELOMBANG
SUB BAB : GETARAN

A. Informasi Umum

Nama Penyusun	: Heiras Pradjna Paramita
Sekolah	: SMP Negeri 2 Adipala
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Fase	: VIII/D
Alokasi Waktu	: 5 JP (5 x 40 menit)

Kompetensi Awal

Mengamati berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan getaran.

Profil Pelajar Pancasila

Pada kegiatan pembelajaran ini akan dilatihkan dimensi profil pelajar pancasila tentang :

1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berakhlak mulia dengan cara melatih siswa berdoa sebelum dan sesudah belajar.
2. Mandiri dengan cara melatih siswa untuk mengerjakan soal *pretest* dengan hasil sendiri tanpa mencontek.
3. Bergotong royong dengan cara melatih siswa untuk saling membantu dalam kerjasama kelompok saat berdiskusi.

Sarana dan Prasarana

1. Kemendikbud. 2021. Ilmu Pengetahuan Alam, Buku Siswa Kelas VIII. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
2. PPT Materi
3. LKPD kelas eksperimen

4. Laptop
5. Proyektor/LCD

Target Peserta Didik

- Peserta didik regular : 30 peserta didik.

Model Pembelajaran

- Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw

B. Kompetensi Inti

Tujuan Pembelajaran

1. Pertemuan 1
Memahami konsep getaran dalam kehidupan sehari-hari
2. Pertemuan 2
 - a. Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat
 - b. Menunjukkan contoh-contoh gelombang

Pemahaman Bermakna

- a. Siswa memahami pentingnya melakukan penyelidikan dalam memahami fenomena getaran dan gelombang yang terjadi di sekitarnya.
- b. Siswa memahami jenis-jenis gelombang yang ada di sekitar kita dan pemanfaatannya dalam teknologi.

Pertanyaan Pemantik

Pertemuan 1

1. Pernahkah kalian melihat atau merasakan getaran?
2. Bagaimana getaran bisa terjadi?

Pertemuan 2

1. Apa yang kalian ketahui jika mendengar kata gelombang?
2. Pernahkah kamu melihat gelombang di sekitar kita?
3. Apakah terdapat hubungan antara getaran dan gelombang?

Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 JP x 40 menit)

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	-	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan membuka kegiatan pembelajaran dengan doa. • Guru mengecek kehadiran siswa sebagai sikap disiplin • Guru memberikan gambaran tentang materi yang akan dipelajari yaitu getaran dan gelombang. • Guru memberikan soal <i>pretest</i> berupa soal uraian . • Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan sebelum <i>pretest</i> dimulai. 	20 menit
	Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. • Guru memberikan semangat untuk menimbulkan antusias siswa dalam belajar. • Guru menyajikan informasi yang berhubungan dengan konsep getaran. • Guru memberi penjelasan mengenai cara kerja kelompok menggunakan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. • Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa. • Guru memberikan materi yang berbeda kepada setiap siswa dalam kelompok asal. 	10 menit
Kegiatan Inti	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mengamati materi bersama kelompok materi yang sama (kelompok ahli). 	20 menit
	Menanya	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok ahli. 	
	Mengumpulkan informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mengumpulkan informasi terkait materi sesuai dengan kelompok ahli dari sumber belajar. 	

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
	Mengasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> Guru memeriksa jalannya diskusi pada masing-masing kelompok Guru mengarahkan siswa untuk kembali ke kelompok asal terkait materi yang telah didiskusikan pada kelompok ahli. Kemudian bergantian mengajar teman satu tim mereka tentang materi yang mereka kuasai. 	10 menit
	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta setiap tim ahli mempresentasikan hasil diskusi. 	10 menit
Penutup	-	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan evaluasi kepada siswa terkait dengan materi yang telah dipresentasikan. Guru mengarahkan siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari. Guru memberikann penghargaan pada kelompok yang berkinerja baik. Guru dan siswa melakukan refleksi pembelajaran Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk lebih rajin belajar lagi Guru membimbing peserta didik untuk mengucapkan syukur kepada Tuhan YME, kemudian menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam. 	10 menit
Jumlah			80 menit

Pertemuan 2 (3 JP x 40 menit)

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam dan membuka kegiatan pembelajaran dengan doa. Guru mengecek kehadiran siswa. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 	10 menit

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan semangat untuk menimbulkan antusias siswa dalam belajar. • Guru menyajikan informasi yang berhubungan dengan konsep gelombang. • Guru memberi penjelasan mengenai cara kerja kelompok menggunakan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. • Guru membagi siswa menjadi 8 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa. • Guru memberikan materi yang berbeda kepada setiap siswa dalam kelompok asal. 	
Kegiatan Inti	Mengamati	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mengamati materi bersama kelompok materi yang sama (kelompok ahli). 	40 menit
	Menanya	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan bertanya kepada masing-masing kelompok ahli. 	
	Mengumpulkan informasi	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk mengumpulkan informasi terkait materi sesuai dengan kelompok ahli dari sumber belajar. • Guru memeriksa jalannya diskusi pada masing-masing kelompok. 	
	Megasosiasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk kembali ke kelompok asal terkait materi yang telah didiskusikan pada kelompok ahli. Kemudian bergantian mengajar teman satu tim mereka tentang materi yang mereka kuasai. 	20 menit
	Mengkomunikasikan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta setiap tim ahli mempresentasikan hasil diskusi. 	20 menit
Penutup	-	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan evaluasi kepada siswa terkait dengan materi yang telah dipresentasikan. • Guru mengarahkan siswa membuat kesimpulan atas materi yang telah dipelajari. 	10 menit

Kegiatan	Langkah/Sintaks Pembelajaran	Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikann penghargaan pada kelompok yang berkinerja baik. 	
	-	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan soal <i>posttest</i> berupa soal uraian. Guru dan siswa melakukan refleksi pembelajaran. Guru membimbing siswa untuk mengucapkan syukur kepada Tuhan YME, kemudiam menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam. 	20 menit
Jumlah			120 menit

C. Asessen

- Penilaian Sikap
- Penilaian Pengetahuan : Soal *posttest* dan *posttest* pemahaman konsep

D. Pengayaan dan Remedial

Guru meminta siswa membuat resume untuk memperdalam pemahaman siswa mengenai getaran dan gelombang.

E. Refleksi Guru dan Peserta Didik

Guru dapat mengajukan pertanyaan reflektif seperti :

1. Bagaimana perasaan kalian setelah mempelajari materi hari ini?
2. Apakah mengalami kesulitan saat belajar tentang gelombang?
3. Bagian mana yang masih belum kalian pahami?

LAMPIRAN 1**Pembagian Materi Diskusi Kelompok Ahli**

Pertemuan 1

KELOMPOK AHLI A	KELOMPOK AHLI B
<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian getaran • Istilah-istilah penting dalam getaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Fenomena getaran dalam kehidupan sehari-hari
KELOMPOK AHLI C	KELOMPOK AHLI D
<ul style="list-style-type: none"> • Getaran pada bandul 	<ul style="list-style-type: none"> • Persamaan (rumus) matematis yang digunakan dalam konsep getaran

Pertemuan 2

KELOMPOK AHLI A	KELOMPOK AHLI B
<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian gelombang • Penerapan gelombang dalam kehidupan sehari-hari dan pemanfaatannya dalam teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis gelombang
KELOMPOK AHLI C	KELOMPOK AHLI D
<ul style="list-style-type: none"> • Gelombang transversal dan gelombang longitudinal 	<ul style="list-style-type: none"> • Hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang

LAMPIRAN 2

Penilaian Sikap

No	Nama Peserta Didik	Aspek Penilaian				Jumlah	Nilai	Predikat
		A	S	T	TJ			
1								
2								
dst.								

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Predikat

75 - 100 = Sangat Baik (SB)

50 - 74 = Baik (B)

25 - 49 = Cukup (C)

0 - 24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Sikap

Penilaian Sikap	Skor	Keterangan
Aktif	4	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi dengan mengungkapkan pendapat sebanyak lebih dari 3 kali
	3	Peserta didik selalu aktif dalam diskusi dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 3 kali
	2	Peserta didik aktif dalam diskusi dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 2 kali
	1	Peserta didik terkadang aktif dengan mengungkapkan pendapat sebanyak 1 kali
	0	Peserta didik tidak aktif dan tidak pernah mengungkapkan pendapat dalam diskusi
Santun	4	Siswa selalu menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan
	3	Siswa sering menghormati orang yang lebih tua dan tidak menyela pembicaraan
	2	Siswa sering menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan
	1	Siswa terkadang menghormati orang yang lebih tua dan terkadang menyela pembicaraan
	0	Siswa tidak menghormati orang yang lebih tua dan selalu menyela pembicaraan
Teliti	4	Peserta didik mampu menyelesaikan lebih dari 3 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	3	Peserta didik mampu menyelesaikan 3 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	2	Peserta didik mampu menyelesaikan 2 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	1	Peserta didik mampu menyelesaikan 1 persoalan dengan baik, benar, dan dijawab secara sistematis
	0	Peserta didik tidak mampu menyelesaikan persoalan yang diberikan
Tanggung Jawab	4	Peserta didik selalu bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	3	Peserta didik sering bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	2	Peserta didik terkadang bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
	1	Peserta didik terkadang bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas namun tidak sesuai dengan informasi yang diberikan guru

	0	Peserta didik tidak bersungguh-sungguh dalam mengerjakan tugas dan tidak sesuai dengan informasi yang diberikan oleh guru
--	---	---

Penilaian Pengetahuan

No	Nama Peserta Didik	Aspek Penilaian					Jumlah	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5			
1									
2									
dst.									

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Predikat

75 - 100 = Sangat Baik (SB)

50 - 74 = Baik (B)

25 - 49 = Cukup (C)

0 - 24 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Pengetahuan

Indikator	Nomor Soal	Skor	Keterangan
Mengingat (C1)	2	4	Memberikan 3 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		3	Memberikan 2 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		2	Memberikan 1 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		1	Memberikan jawaban, namun tidak ada satupun jawaban yang benar sesuai konsep
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Memahami (C2)	1	4	Jawaban benar dan sesuai dengan konsep materi
		3	Jawaban memberikan sebagian informasi yang benar dan tidak mengandung suatu kesalahan konsep
		2	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari
		1	Jawaban salah dan tidak relevan
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali

Menerapkan (C3)	3 dan 5	4	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, dan disertai rumus
		3	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus
		2	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar namun belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar tetapi tidak lengkap
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud - Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan - Memberikan identifikasi besaran saja
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Menganalisis (C4)	4	4	Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap
		3	Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap
		2	Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali

LAMPIRAN 3

Bahan Bacaan Guru Dan Siswa

Getaran adalah gerak bolak-balik suatu benda secara teratur melalui titik kesetimbangan. Getaran sering disebut juga dengan gerak periodik, karena terjadi secara teratur. Semua benda akan bergetar jika diberi gangguan. Benda yang bergetar dapat disebut juga dengan benda yang

berosilasi. Benda dikatakan bergetar/berosilasi jika benda mengalami gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangannya. Anak sedang berayun yang merupakan salah satu contoh getaran yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari.



Saat anak yang sedang berayun melewati titik A-B-C, anak tersebut dikatakan melakukan setengah getaran. Anak tersebut melakukan satu getaran jika berayun melewati titik A-B-C-B-A atau C-B-A-B-C. Ada beberapa istilah yang digunakan dalam gerak osilasi, yaitu simpangan, amplitudo, periode, dan frekuensi.

1. Simpangan dan Amplitudo

Simpangan adalah posisi benda yang disimpangkan terhadap titik setimbangnya. Amplitudo adalah simpangan terjauh yang dilakukan oleh suatu getaran. Pada Gambar 1 amplitudonya adalah BA dan BC.

2. Periode dan Frekuensi

Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran. Frekuensi adalah banyaknya getaran tiap satuan waktu. Frekuensi dan periode memiliki hubungan yang berbanding terbalik. Periode dan frekuensi dapat dirumuskan dengan

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

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

Sehingga, hubungan antara periode dengan frekuensi dapat dirumuskan

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

Keterangan :

T = periode (s) t = waktu (s)
 f = frekuensi (Hz) n = banyaknya getaran

Gelombang adalah getaran yang merambat. Gerak gelombang dapat dipandang sebagai perpindahan energi dan momentum dari suatu titik di dalam ruang ke titik lain tanpa perpindahan materi. Gelombang merambatkan energi secara periodik sehingga fungsi gelombang akan memenuhi bentuk persamaan berulang baik itu pada ruang (jarak) maupun waktu.

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Gelombang mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium untuk perambatannya. Contoh gelombang mekanik yaitu gelombang pada tali, gelombang bunyi, dan gelombang air.

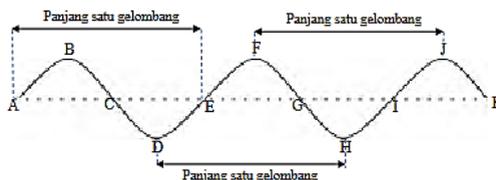
2. Gelombang elektromagnetik

Gelombang yang dapat merambat tanpa membutuhkan medium. Contoh gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio dan televisi, gelombang mikro, sinar infra merah, sinar X, sinar ultraviolet, sinar gamma.

Berdasarkan arah getarnya, gelombang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Gelombang transversal

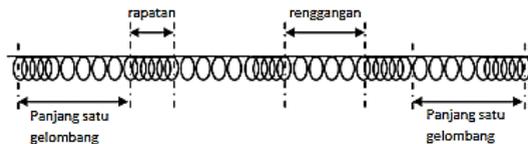
Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang transversal terdiri dari bukit dan lembah. Ilustrasi gelombang transversal dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



2. Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan renggangan. Rapatan adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang mendekat selama sesaat, sedangkan renggangan adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang yang menjauh selama sesaat. Contoh gelombang longitudinal, yaitu gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi.

Panjang satu gelombang pada gelombang longitudinal adalah jarak antara rapatan yang berurutan atau jarak antara renggangan yang berurutan. Ilustrasi gelombang longitudinal dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Pada gelombang transversal dan gelombang longitudinal, tidak terlepas juga dari frekuensi, periode, dan cepat rambat gelombang. Hubungan cepat rambat gelombang dengan panjang gelombang, periode dan frekuensi sama halnya dengan hubungan cepat rambat bunyi dengan jarak bunyi dengan pendengar dan waktu, sehingga dapat dirumuskan

$$v = \frac{s}{t} \text{ atau } v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda f$$

Keterangan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

s = jarak bunyi dengan pendengar (m)

t = waktu (s)

λ = panjang gelombang (m)

LAMPIRAN 4**Glosarium**

Amplitudo	:	Jarak antara titik kesetimbangan sampai dengan simpangan maksimum.
Cepat rambat gelombang	:	Kecepatan merambat suatu gelombang dalam suatu medium.
Frekuensi	:	Banyaknya gelombang atau banyaknya getaran dalam suatu peristiwa periodik (peristiwa yang berulang secara teratur) tiap detik.
Gelombang	:	Suatu gangguan (usikan) yang merambat melalui suatu arah, permukaan, atau melalui ruang, sedangkan besarnya gangguan tersebut berubah secara periodik.
Getaran	:	Gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan.
Hertz	:	Satuan frekuensi.
Panjang satu gelombang	:	Jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam satu periode.
Periode	:	Waktu yang diperlukan oleh suatu benda bergerak periodik untuk menyelesaikan satu getaran atau satu gerak periodik.
Simpangan	:	Jarak dari titik setimbang.

LAMPIRAN 5**Daftar Pustaka**

- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2011). *Fundamental of Physics 9th Edition, 9th ed.* USA: John Willey.
- Okky Fajar Tri Maryana, dkk. 2021. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII.* Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan

Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

- Sri Handayani Lestari, dkk. 2021. *Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Lampiran 9 Instrumen LKPD Kelas Eksperimen



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK GETARAN

Kelas : _____
 Kelompok : _____
 Nama Anggota : 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Memahami getaran dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat membuat ayunan sederhana Siswa dapat menentukan pengaruh panjang tali terhadap periode getaran ayunan sederhana Siswa dapat menganalisis hubungan antara frekuensi dan periode sebuah getaran

Landasan Teori

Getaran adalah gerak bolak-balik suatu benda secara teratur melalui titik kesetimbangan. Getaran sering disebut juga dengan gerak periodik, karena terjadi secara teratur. Semua benda akan bergetar jika diberi gangguan. Benda yang bergetar dapat disebut juga dengan benda yang berosilasi. Benda dikatakan bergetar/berosilasi jika benda mengalami gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangannya. Anak sedang berayun yang merupakan salah satu contoh getaran yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari.



Saat anak yang sedang berayun melewati titik A-B-C, anak tersebut dikatakan melakukan setengah getaran. Anak tersebut melakukan satu getaran jika berayun melewati titik A-B-C-B-A atau C-B-A-B-C. Ada beberapa istilah yang digunakan dalam gerak osilasi, yaitu simpangan, amplitudo, periode, dan frekuensi.

1. Simpangan dan Amplitudo

Simpangan adalah posisi benda yang disimpangkan terhadap titik setimbangnya. Amplitudo adalah simpangan terjauh yang dilakukan oleh suatu getaran.

2. Periode dan Frekuensi

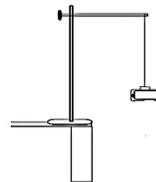
Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran. Frekuensi adalah banyaknya getaran tiap satuan waktu.

Alat dan Bahan

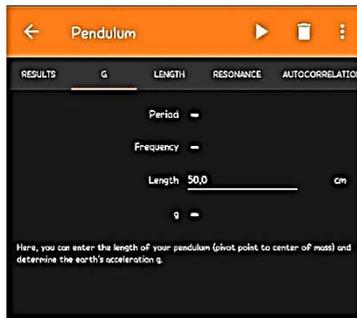
- 1 buah *smartphone* yang sudah diinstal aplikasi *Phyphox*.
- Tali yang tidak elastis, minimal 1 meter
- 1 buah penggaris
- 1 buah busur derajat
- Statif atau penyangga (bisa menggunakan pipa paralon atau benda lain yang dapat digunakan sebagai gantungan)
- Klem, apabila menggunakan statif

Langkah-Langkah Percobaan

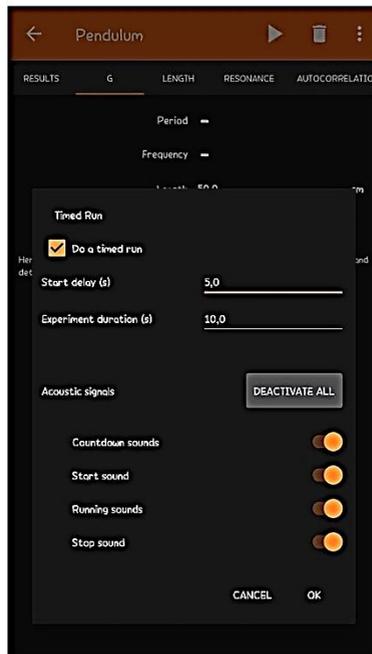
1. Ikat *smartphone* (sebagai beban) menggunakan tali sehingga dapat digantung dan posisi *smartphone* seimbang.
2. Gunakan panjang tali ayunan sepanjang 20 cm dan ikatkan pada tali yang mengikat pada *smartphone* tepat pada posisi pusat massa.
3. Siapkan statif atau penyangga dan atur agar *smartphone* (beban) dapat diayunkan, susunlah alat seperti gambar di samping.
4. Buka aplikasi *Phyphox* pada *smartphone*, cari bagian *Mechanics*, lalu klik *Pendulum*.



5. Pilih menu G, atur *Length* sesuai dengan panjang tali yang akan digunakan dalam pengambilan data.



6. Klik titik tiga yang ada pada bagian kanan atas lalu pilih time run, hingga muncul tampilan seperti gambar di bawah. Setting *start delay* 5,0 s dan *experiment duration* 10,0 s, serta aktifkan *acoustic signals* untuk menghitung mundur selama pengambilan data. Kemudian tekan tombol OK.



7. Beri simpangan sebesar 30° , ukur besar sudut menggunakan busur derajat.
8. Klik ikon *start/play* untuk memulai eksperimen.



9. Catat hasil pengambilan data pada tabel hasil pengamatan.
10. Reset data dengan klik ikon sampah untuk pengambilan data selanjutnya.



11. Dengan panjang tali yang sama, lakukan percobaan selama 3 kali.
12. Gantikan dengan tali yang panjangnya 40 cm, kemudian ulangi langkah 3 sampai 11.

Tabel Hasil Pengamatan Ayunan Sederhana (sudut simpangan 30°)

Panjang tali (cm)	Waktu getar (s)	Periode (s)	Frekuensi (Hz)
20			
Nilai rata-rata			
40			
Nilai rata-rata			

Bahan Diskusi

1. Tuliskan semua variabel pada percobaan ayunan sederhana yang telah dilakukan?
Jawab :
.....
.....
2. Apakah panjang tali yang digunakan pada percobaan berpengaruh pada periode getar?
Bagaimana hubungannya?
Jawab :
.....
.....
3. Apakah panjang tali yang digunakan pada percobaan berpengaruh pada frekuensi?
Bagaimana hubungannya?

Jawab :

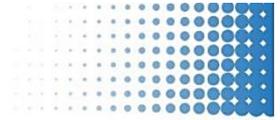
.....
.....

4. Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana hubungan antara periode dengan frekuensi?

Jawab :

.....
.....

Kesimpulan



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

GELOMBANG

Kelas : _____
 Kelompok : _____
 Nama Anggota : 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat	• Siswa dapat memahami konsep gelombang transversal dan longitudinal

Landasan Teori

Gelombang adalah getaran yang merambat. Gerak gelombang dapat dipandang sebagai perpindahan energi dan momentum dari suatu titik di dalam ruang ke titik lain tanpa perpindahan materi. Gelombang merambatkan energi secara periodik sehingga fungsi gelombang akan memenuhi bentuk persamaan berulang baik itu pada ruang (jarak) maupun waktu.

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Gelombang mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium untuk perambatannya. Contoh gelombang mekanik yaitu gelombang pada tali, gelombang bunyi, dan gelombang air.

2. Gelombang elektromagnetik

Gelombang yang dapat merambat tanpa membutuhkan medium. Contoh gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio dan televisi, gelombang mikro, sinar infra merah, sinar X, sinar ultraviolet, sinar gamma.

Berdasarkan arah getarnya, gelombang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Gelombang transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang transversal terdiri dari bukit dan lembah. Gelombang transversal dapat diamati pada tali yang digerakkan ke atas dan ke bawah.

2. Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan renggangan. Rapatan adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang mendekat selama sesaat, sedangkan renggangan

adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang yang menjauh selama sesaat. Contoh gelombang longitudinal, yaitu gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi.

Alat dan Bahan

- Tali
- Slinky

Langkah Kerja

Kegiatan 1

1. Letakkan tali di atas lantai.
2. Minta temanmu untuk memegang salah satu ujung tali.
3. Beri usikan pada tali ke atas bawah beberapa kali.
4. Amati arah gelombangnya.

Kegiatan 2

1. Letakkan slinki di atas lantai dan minta temanmu memegang salah satu ujungnya.
2. Gerakkan salah satu ujung slinki dengan cara memberikan tarikan dan dorongan pada slinki
3. Amati fenomena yang terjadi pada slinki.

Bahan Diskusi

Kegiatan 1

1. Ke manakah getaran yang diberikan pada tali?

Jawab :

.....

2. Ke manakah arah rambat gelombang?

Jawab :

.....

3. Apakah arah getar dengan arah rambat gelombang tegak lurus?

Jawab :

.....

4. Gambarkan bentuk gelombang yang dihasilkan dan tuliskan bagian-bagiannya!

**Kegiatan 2**

1. Ke arah manakah getaran diberikan pada slinki?

Jawab :

.....

2. Ke manakah arah rambat gelombang?

Jawab :

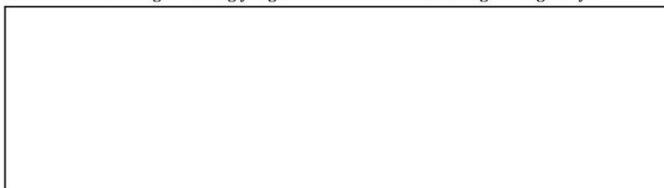
.....

3. Apakah arah getar dengan arah rambat gelombang sejajar?

Jawab :

.....

4. Gambarkan bentuk gelombang yang dihasilkan dan tuliskan bagian-bagiannya!

**Kesimpulan**



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
GELOMBANG BUNYI : CEPAT RAMBAT BUNYI

Kelas : _____
 Kelompok : _____
 Nama Anggota : 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat	• Siswa dapat mengukur cepat rambat bunyi melalui percobaan sederhana

Landasan Teori

Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Bunyi dapat terdengar jika ada sumber bunyi, ada medium/perantara, dan indera pendengar. Persamaan yang digunakan untuk mengukur cepat rambat bunyi yaitu

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

s = jarak bunyi dengan pendengar (m)

t = waktu (s)

Jika terdapat pantulan bunyi, maka persamaan yang digunakan dalam mengukur cepat rambat gelombang yaitu

$$v = \frac{2s}{t}$$

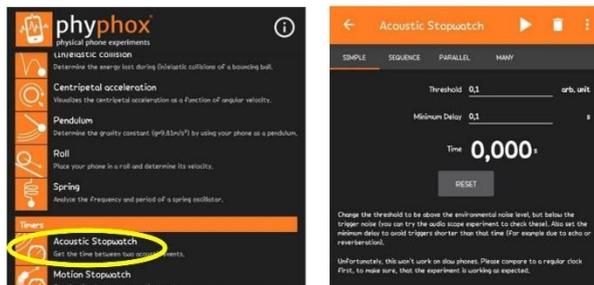
Alat dan Bahan

- 2 buah *smartphone* yang sudah diinstal aplikasi *Phyphox*.
- 1 buah penggaris/mistar/meteran.

Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Carilah tempat yang tenang supaya tidak terganggu oleh bunyi sinyal akustik kelompok lain selama pengambilan data.

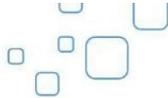
- Dua dari anggota kelompok dengan *smartphone* masing-masing bertugas sebagai pembuat sinyal akustik.
- Tempatkan *smartphone* pada jarak yang ditentukan yaitu 1,5 m.
- Buka aplikasi *Phyphox* pada *smartphone*, cari bagian *Timers* kemudian klik *Acoustic Stopwatch*, sehingga akan muncul tampilan berikut.



- Klik ikon *start/play* secara bersamaan. Dimulai dari siswa A membuat sinyal akustik dengan bertepuk tangan sekali, sehingga kedua *smartphone* mulai menghitung waktu, kemudian dilanjutkan siswa B membuat sinyal akustik dengan bertepuk tangan sekali untuk menghentikan pengukuran waktu di kedua *smartphone*.
- Hasil data berupa waktu akan ditampilkan, kemudian catat pada tabel hasil pengamatan yang telah disediakan.
- Reset data dengan klik ikon sampah untuk pengambilan data selanjutnya.
- Ulangi percobaan sebanyak 4 kali pada jarak yang sama.

Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan ke-	s (m)	t_A (s)	t_B (s)	v (m/s)
1				
2				
3				
4				
Rata-rata				



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

GELOMBANG BUNYI PADA BOTOL KACA : RESONANSI BUNYI

Kelas : _____
 Kelompok : _____
 Nama Anggota : 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat	• Siswa dapat menunjukkan hubungan ketinggian air pada gelas kaca terhadap frekuensi bunyi

Landasan Teori

Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Bunyi dapat terdengar jika ada sumber bunyi, ada medium/perantara, dan indera pendengar. Pada studi kasus lain, bunyi juga dapat menciptakan resonansi.

Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena ada benda lain yang bergetar. Resonansi sangat penting dalam seni musik. Dawai tidak dapat menghasilkan nada yang nyaring tanpa adanya kotak resonansi. Dalam teknologi komunikasi, resonansi memegang peranan penting dalam menangkap gelombang elektromagnetik seperti pada pesawat penerima radio, telepon seluler, televisi, dan sebagainya. Pengamatan fenomena resonansi dapat dilakukan dengan sebuah gelas atau botol kaca yang panjang kolom udaranya dapat diatur dengan menambah atau mengurangi volume cairan di dalamnya.

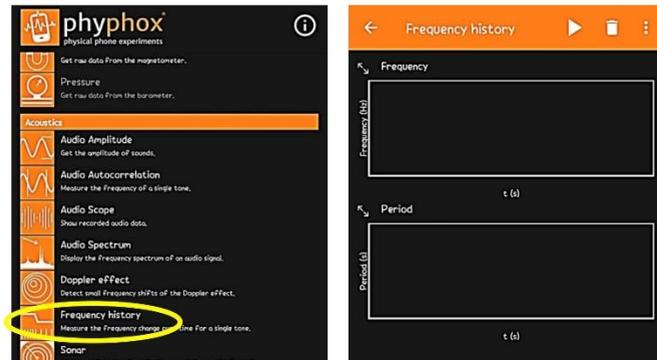
Alat dan Bahan

- 1 buah *smartphone* yang sudah diinstal aplikasi *Phyphox*.
- 1 buah botol kaca
- air
- 1 buah sendok

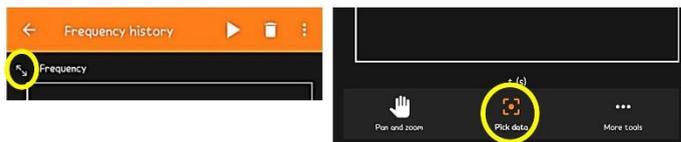
Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Isilah botol kaca dengan air sampai penuh.

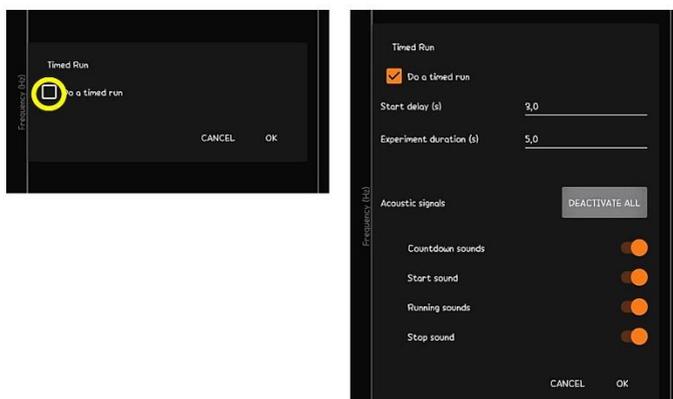
3. Bukalah aplikasi *Phyphox*, pilih bagian *Acoustics* kemudian klik *Frequency History* sehingga muncul tampilan berikut.



4. Klik ikon *zoom in* di sebelah atas kiri grafik *frequency*, kemudian klik ikon *Pick data* pada bagian bawah tampilan.



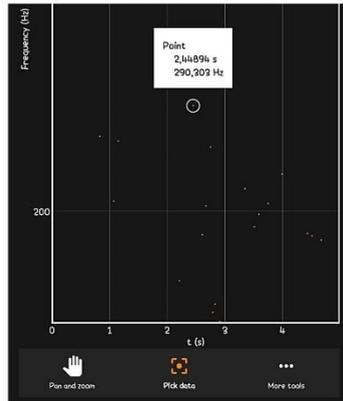
5. Klik titik tiga yang ada pada bagian kanan atas, kemudian pilih *timed run* dan ceklis "*do a timed run*". Atur *start delay* menjadi 3,0 s dan *experiment duration* menjadi 5,0 s. Aktifkan semua *acoustic signals* kemudian klik OK.



6. Klik ikon *start/play*, tunggu waktu *delay* (tunda) selesai kemudian pukul botol kaca menggunakan sendok.



7. Data *frequency* ditampilkan dengan titik-titik pada grafik. Klik salah satu titik untuk mengetahui besar frekuensi dan waktu (untuk percobaan berikutnya klik titik yang memiliki waktu yang sama seperti hasil data pada percobaan sebelumnya).



8. Catatlah hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.
9. Reset data dengan klik ikon sampah untuk pengambilan data selanjutnya.
10. Lakukan percobaan selanjutnya dengan ketinggian air yang berbeda.

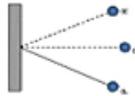
Tabel Hasil Pengamatan

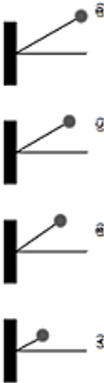
Percobaan ke-	Ketinggian air	Frekuensi (Hz)
1	Penuh	
2	$\frac{1}{4}$ botol kaca	
3	$\frac{1}{2}$ botol kaca	
4	$\frac{3}{4}$ botol kaca	
5	Kosong	

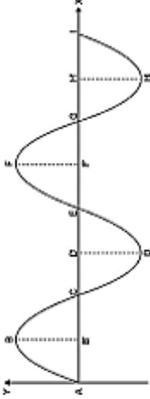
Lampiran 10 Kisi-Kisi Instrumen Tes Uji Coba

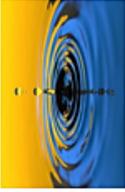
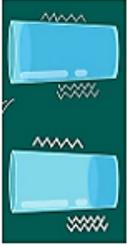
Kisi-Kisi Soal Uji Coba

Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Adipala
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Getaran dan gelombang
 Jumlah Soal : 10 soal uraian
 Alokasi Waktu : 40 menit

Tujuan Pembelajaran	Indikator	Soal	Pembahasan	Nomor Soal
Siswa mampu memahami konsep getaran dalam kehidupan sehari-hari	Memahami (C2)	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Sebuah bandul dengan titik kesetimbangan berada di titik Q dan simpangan terjauh berada di titik P dan R, maka</p> <p>a. Titik mana saja yang dilalui bandul untuk melakukan setengah getaran? b. Titik mana saja yang dilalui bandul untuk melakukan satu getaran?</p>	<p>Jawab :</p> <p>a. Untuk melakukan setengah getaran, bandul akan melalui titik P-Q-R. b. Untuk melakukan satu getaran, bandul akan melalui titik P-Q-R-Q-P.</p>	1

	Mengingat (C1)	Sebutkan 3 peristiwa getaran dalam kehidupan sehari-hari!	Jawab : 1. Senar gitar yang dipetik 2. Penggaris yang digetarkan 3. Bermain ayunan atau ayunan bandul jam	2
	Memahami (C2)	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Keempat gambar di atas memiliki massa bandul yang sama besar dan memiliki panjang tali yang berbeda. Urutkan berdasarkan periode yang paling besar! Berikan alasanmu!</p>	Jawab : Urutan keempat bandul dari periode yang paling besar adalah D-C-B-A. Semakin panjang tali yang digunakan maka akan semakin besar pula periodenya.	3
	Menganalisis (C4)	Sasa dan Kiki sedang bermain di taman. Sasa berlatih senam irama menggunakan pita yang dimainkan dengan cara diayunkan, sedangkan Kiki menikmati Sasa sambil bermain ayunan. Fenomena apakah yang terjadi pada Sasa dan Kiki? Berikan alasanmu!	Jawab : Sasa berlatih senam irama menggunakan pita termasuk peristiwa gelombang karena gelombang termasuk getaran yang diusik dan peristiwa tersebut termasuk jenis gelombang transversal yang menghasilkan bukit dan lembah. Kiki bermain ayunan termasuk peristiwa getaran karena melakukan gerak bolak-balik dan memiliki titik kesetimbangan.	4

	Menerapkan (C3)	Sebuah benda bergerak sebanyak 3.600 kali selama 3 menit. Hitunglah : a. Frekuensi getaran b. Periode getaran	Diketahui : $n = 3.600$ kali $t = 3$ menit = 180 sekon Ditanya : a. f ? b. T ? Jawab : a. $f = \frac{n}{t} = \frac{3600}{180 \text{ s}} = 20 \text{ Hz}$ b. $T = \frac{t}{n} = \frac{180 \text{ s}}{3600} = 0,05 \text{ sekon}$ atau $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ sekon}$	5
Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat	Memahami (C2)	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Dari gambar di atas, manakah yang termasuk</p> <ol style="list-style-type: none"> Amplitudo gelombang Puncak gelombang Lembah gelombang Panjang satu gelombang 	Jawab : a. B-B'; D'-D; F-F'; H'-H b. B dan F c. C-D-E dan G-H-I d. A-B-C-D-E; B-C-D-E-F; C-D-E-F-G; D-E-F-G-H; E-F-G-H-I	6

		Menganalisis (C4)	Perhatikan gambar di bawah ini!  (A)  (B)	Jawab : a. Peristiwa pada gambar A merupakan peristiwa gelombang longitudinal, karena terdapat rapatan dan renggangan, dan arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. b. Peristiwa pada gambar B merupakan peristiwa gelombang transversal, karena arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatnya.	7
9			Gambar A menunjukkan seorang anak sedang bermain <i>slinky dog</i> , sedangkan gambar B menunjukkan gelombang pada air. a. Peristiwa apa yang terjadi pada gambar A? Jelaskan! b. Peristiwa apa yang terjadi pada gambar B? Jelaskan!		
10	ografi (USG), Sonar	Menerapkan (C3)	Perhatikan gambar di bawah ini! 	Jawab : Semakin banyak air yang dituangkan atau semakin tinggi posisi air dalam gelas, semakin lemah (kurang nyaring) bunyinya yang menandakan bahwa frekuensi bunyinya semakin kecil, begitupun sebaliknnya.	8

Lampiran 11 Instruman Tes Uji Coba

Soal Uji Coba

Materi : Getaran dan gelombang

Kelas : VIII

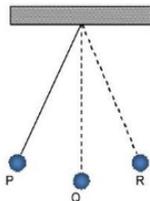
Alokasi Waktu : 40 menit

Petunjuk :

- a. Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- b. Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti.
- c. Kerjakan semua soal dan selesaikan terlebih dahulu soal yang paling mudah.
- d. Berdoalah sebelum mengerjakan soal dan kerjakanlah soal dengan jujur.

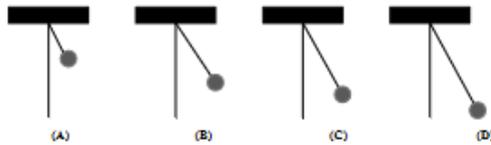
Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



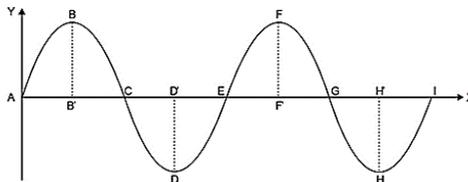
Sebuah bandul dengan titik kesetimbangan berada di titik Q dan simpangan terjauh berada di titik P dan R, maka tentukan

- a. Titik mana saja yang dilalui bandul untuk melakukan setengah getaran?
 - b. Titik mana saja yang dilalui bandul untuk melakukan satu getaran?
2. Sebutkan 3 peristiwa getaran dalam kehidupan sehari-hari!
 3. Perhatikan gambar di bawah ini!



Keempat gambar di atas memiliki massa bandul yang sama besar dan memiliki panjang tali yang berbeda. Urutkan berdasarkan periode yang paling besar! Berikan alasanmu!

4. Sasa dan Kiki sedang bermain di taman. Sasa berlatih senam irama menggunakan pita yang dimainkan dengan cara diayunkan, sedangkan Kiki menemani Sasa sambil bermain ayunan. Fenomena apakah yang terjadi pada Sasa dan Kiki? Berikan alasanmu!
5. Sebuah benda bergerak sebanyak 3.600 kali selama 3 menit. Hitunglah:
 - a. Frekuensi getaran
 - b. Periode getaran
6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dari gambar di atas, manakah yang termasuk

- a. Amplitudo gelombang
- b. Puncak gelombang
- c. Lembah gelombang
- d. Panjang satu gelombang

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



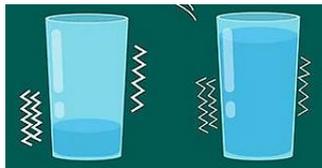
(A)



(B)

Gambar A menunjukkan seorang anak sedang bermain *slinky dog*, sedangkan gambar B menunjukkan gelombang pada air.

- a. Peristiwa apa yang terjadi pada gambar A? Jelaskan!
 - b. Peristiwa apa yang terjadi pada gambar B? Jelaskan!
8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dua gelas serupa diisi air dengan jumlah yang berbeda, sehingga posisi ketinggian air terlihat seperti pada gambar di atas. Ketika kedua gelas dipukul menggunakan sendok akan menghasilkan bunyi. Jelaskan hubungan ketinggian air dengan frekuensi bunyi yang dihasilkan oleh gelas!

9. Kapal laut dilengkapi dengan sonar yang dapat digunakan untuk mengukur kedalaman laut. Jika cepat rambat bunyi di dalam air 340 m/s dan selang waktu pantulan bunyi yang diterima adalah 0,4 sekon. Hitunglah kedalaman laut di tempat tersebut!
10. Sebutkan 3 pemanfaatan gelombang dalam teknologi!

Lampiran 12 Rubrik Penskoran Instrumen Tes Uji Coba

Indikator	Nomor Soal	Skor	Keterangan
Mengingat (C1)	2 dan 10	4	Memberikan 3 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		3	Memberikan 2 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		2	Memberikan 1 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		1	Memberikan jawaban, namun tidak ada satupun jawaban yang benar sesuai konsep
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Memahami (C2)	1, 3, dan 6	4	Jawaban benar dan sesuai dengan konsep materi
		3	Jawaban memberikan sebagian informasi yang benar dan tidak mengandung suatu kesalahan konsep
		2	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari
		1	Jawaban salah dan tidak relevan
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Menerapkan (C3)	5, 8, dan 9	4	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, dan disertai rumus
		3	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus

		2	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar namun belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar tetapi tidak lengkap
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud - Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan - Memberikan identifikasi besaran saja
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Menganalisis (C4)	4 dan 7	4	Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap
		3	Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap
		2	Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali

Lampiran 13 Instrumen Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan Aktivitas Siswa

Nama Sekolah :

Kelas/Semester :

Mata Pelajaran :

Materi :

Petunjuk Pengisian :

- Berilah tanda “√” pada kolom “Ya” dengan kriteria apabila siswa melakukan aktivitas yang sesuai dengan indikator
- Berilah tanda “√” pada kolom “Tidak” dengan kriteria apabila siswa tidak melakukan aktivitas yang sesuai dengan indikator

No	Kegiatan	Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
				Ya	Tidak
1	Pendahuluan	-	Siswa memperhatikan apersepsi yang dijelaskan oleh guru.		
			Siswa mendengarkan langkah-langkah pembelajaran model Inkuiri Terbimbing.		
2	Kegiatan Inti	Identifikasi masalah	Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan peristiwa yang disampaikan oleh guru.		
			Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran.		
			Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagi		
		Membuat hipotesis	Siswa merumuskan berbagai jawaban yang mungkin dari masalah yang dirumuskan.		
		Mengumpulkan data	Siswa terlihat senang dan antusias saat melakukan kegiatan praktikum yang ada pada LKPD.		

No	Kegiatan	Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
				Ya	Tidak
			Siswa melakukan observasi, mengukur, dan mencatat hasil penelitian.		
		Menganalisis data	Siswa melakukan diskusi aktif dalam kelompoknya.		
			Siswa berani menyampaikan pendapat pada saat diskusi di dalam kelompok.		
			Siswa menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD.		
		Mengambil kesimpulan	Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok.		
			Siswa menyampaikan pendapat kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.		
			Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dengan arahan guru.		

Lampiran 14 Kisi-Kisi Angket Respos Siswa

No.	Aspek	Pernyataan	Jenis Respons
1	Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya aktif dalam pembelajaran.	Positif
		Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya tidak ingin bekerja sama dengan tim.	Negatif
		Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya berani mengungkapkan pendapat.	Positif
		Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya bosan belajar.	Negatif
2	Aplikasi <i>Phyphox</i>	Penyajian materi pada LKPD mengenai penggunaan aplikasi <i>Phyphox</i> pada setiap praktikum getaran dan gelombang disusun sistematis dan berurutan sehingga mudah dipahami.	Positif
		Penggunaan aplikasi <i>Phyphox</i> sebagai alat praktikum pada materi getaran dan gelombang sulit digunakan.	Negatif
		Penggunaan Aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya menikmati proses belajar mengajar.	Positif
		Penggunaan Aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya kesulitan belajar.	Negatif
3	Pemahaman Konsep	Penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> dapat meningkatkan rasa ingin tahu saya pada konsep getaran dan gelombang.	Positif
		Penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya tidak memahami pembelajaran mengenai konsep getaran dan gelombang.	Negatif

Lampiran 15 Instrumen Angket Respons Siswa

Angket Respon Siswa

Nama :

Kelas :

Petunjuk

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan teliti, jika ada pernyataan yang kurang jelas tanyakanlah.
2. Berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

C : Cukup

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
1	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya aktif dalam pembelajaran.					
2	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya tidak ingin bekerja sama dengan tim.					
3	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya berani mengungkapkan pendapat.					
4	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya bosan belajar.					

No	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
5	Penyajian materi pada LKPD mengenai penggunaan aplikasi <i>Phyphox</i> pada setiap praktikum getaran dan gelombang disusun sistematis dan berurutan sehingga mudah dipahami.					
6	Penggunaan aplikasi <i>Phyphox</i> sebagai alat praktikum pada materi getaran dan gelombang sulit digunakan.					
7	Penggunaan Aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya menikmati proses belajar mengajar.					
8	Penggunaan Aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya kesulitan belajar.					
9	Penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> dapat meningkatkan rasa ingin tahu saya pada konsep getaran dan gelombang.					
10	Penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya tidak memahami pembelajaran mengenai konsep getaran dan gelombang.					

Lampiran 16 Daftar Nama Siswa Kelas Uji Coba

No	Kode	Nama Siswa
1	UC-1	Ajeng Vidiasih
2	UC-2	Allifa Apriyani
3	UC-3	Annisathul Shahwa Muflihah
4	UC-4	Arinyansya
5	UC-5	Audrey Cicelya Pujadi
6	UC-6	Baihaki Abu Wardoyo
7	UC-7	Bunga Asmarani
8	UC-8	Della Isti Irawan
9	UC-9	Diaz Nufail Azhari
10	UC-10	Dicky Ardi Prasetyo
11	UC-11	Fiki Surya Fahrizal
12	UC-12	Gilang Eka Ramadhan
13	UC-13	Ilham Adil Saefulloh
14	UC-14	Lutfi Galang Ramadhani
15	UC-15	Maelin Sudini
16	UC-16	Meyliana Putri
17	UC-17	Mohamad Fadli
18	UC-18	Naufal Prasditama
19	UC-19	Nency Pramesti Aprilia
20	UC-20	Nur Rizcky Yusup Darwanto
21	UC-21	Okta Syayful Pradita
22	UC-22	Raditya Fahzian
23	UC-23	Reza Anggita
24	UC-24	Setyo Abdurrahman Zaki
25	UC-25	Sri Rahayu
26	UC-26	Tegar Trio Subektian
27	UC-27	Tibyan Devis Pratama
28	UC-28	Titis Anjun Prayogi
29	UC-29	Wahidha Anastasia Mutia Rini
30	UC-30	Wiki Aji Muktiono

Lampiran17 Analisis Skor Butir Soal Uji Coba

Responden	Nomor Soal										Skor Total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
UC-1	2	2	2	3	3	4	3	4	2	1	26	65
UC-2	3	2	4	2	1	2	2	3	1	3	23	57,5
UC-3	2	3	2	2	1	2	2	4	3	1	22	55
UC-4	4	4	2	2	2	3	4	4	4	1	30	75
UC-5	2	2	4	3	2	3	2	3	2	1	24	60
UC-6	2	3	2	2	4	2	4	4	3	4	30	75
UC-7	4	4	1	1	3	4	4	1	4	2	28	70
UC-8	3	3	2	2	2	1	2	2	3	4	24	60
UC-9	4	4	1	2	2	2	4	4	4	3	30	75
UC-10	1	3	2	1	1	2	1	4	2	4	21	52,5
UC-11	4	1	4	2	2	1	3	3	4	2	26	65
UC-12	3	3	4	3	3	2	3	2	4	1	28	70
UC-13	1	2	1	4	1	2	2	4	2	2	21	52,5
UC-14	2	2	2	4	2	2	2	3	1	3	23	57,5
UC-15	3	4	2	1	3	1	3	4	4	2	27	67,5
UC-16	4	2	2	3	2	1	3	3	3	1	24	60
UC-17	2	2	2	4	1	1	2	2	3	4	23	57,5
UC-18	3	3	2	2	3	2	4	2	2	4	27	67,5
UC-19	3	3	3	2	3	4	1	1	3	2	25	62,5
UC-20	2	2	1	4	3	2	3	3	2	2	24	60
UC-21	4	3	1	2	3	3	4	4	2	1	27	67,5
UC-22	2	4	2	2	3	4	3	1	3	2	26	65
UC-23	1	1	2	3	1	2	2	4	2	4	22	55
UC-24	3	4	1	4	2	1	3	4	4	1	27	67,5
UC-25	4	4	2	3	4	3	4	3	4	1	32	80
UC-26	4	4	2	2	4	2	4	1	3	1	27	67,5
UC-27	3	3	1	4	2	1	4	3	3	3	27	67,5
UC-28	2	1	1	4	2	3	1	3	3	1	21	52,5
UC-29	2	2	2	3	1	3	1	4	1	2	21	52,5
UC-30	1	2	2	2	1	2	2	4	2	2	20	50

Soal6	Pearson Correlation	-0,023	0,14	-0,009	-0,191	0,306	1	-0,038	-0,241	-0,123	-0,346	0,119
	Sig. (2-tailed)	0,904	0,461	0,963	0,313	0,1		0,84	0,2	0,517	0,061	0,532
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Soal7	Pearson Correlation	,650**	,566**	-0,239	-0,177	,639**	-0,038	1	-0,084	,479**	-0,134	,848**
	Sig. (2-tailed)	0	0,001	0,204	0,35	0	0,84		0,658	0,007	0,481	0
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Soal8	Pearson Correlation	-0,304	-0,222	-0,21	0,114	-,407*	-0,241	-0,084	1	-0,192	-0,033	-0,155
	Sig. (2-tailed)	0,102	0,238	0,265	0,55	0,025	0,2	0,658		0,309	0,863	0,413
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Soal9	Pearson Correlation	,575**	,548**	-0,068	-0,213	,389*	-0,123	,479**	-0,192	1	-0,273	,655**
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,002	0,723	0,259	0,034	0,517	0,007	0,309		0,144	0
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Soal10	Pearson Correlation	-0,331	-0,143	-0,038	-0,124	-0,253	-0,346	-0,134	-0,033	-0,273	1	-0,161
	Sig. (2-tailed)	0,074	0,451	0,843	0,513	0,178	0,061	0,481	0,863	0,144		0,394
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Jumlah	Pearson Correlation	,720**	,684**	-0,038	-0,232	,747**	0,119	,848**	-0,155	,655**	-0,161	1
	Sig. (2-tailed)	0	0	0,844	0,218	0	0,532	0	0,413	0	0,394	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Keterangan hasil uji validitas :

*probabilitas 0,01

Nomor Soal	r-hitung	r-tabel	Kriteria
1	0,720	0,463	Valid
2	0,684	0,463	Valid
3	-0,038	0,463	Tidak Valid
4	-0,232	0,463	Tidak Valid
5	0,747	0,463	Valid
6	0,119	0,463	Tidak Valid
7	0,848	0,463	Valid
8	-0,155	0,463	Tidak Valid
9	0,655	0,463	Valid
10	-0,161	0,463	Tidak Valid

Lampiran 19 Analisis Uji Reliabilitas Instrumen Tes Uji Coba

Cronbach's Alpha	N of Items	Klasifikasi
0,852	5	Sangat Tinggi

Lampiran 20 Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes Uji Coba

No	Kode	Nomor Soal					Skor Total
		1	2	5	7	9	
1	UC-25	4	4	4	4	4	20
2	UC-7	4	4	3	4	4	19
3	UC-26	4	4	4	4	3	19
4	UC-4	4	4	2	4	4	18
5	UC-9	4	4	2	4	4	18
6	UC-15	3	4	3	3	4	17
7	UC-6	2	3	4	4	3	16
8	UC-12	3	3	3	3	4	16
9	UC-21	4	3	3	4	2	16
10	UC-24	3	4	2	3	4	16

No	Kode	Nomor Soal					Skor Total
		1	2	5	7	9	
11	UC-18	3	3	3	4	2	15
12	UC-27	3	3	2	4	3	15
13	UC-22	2	4	3	3	3	15
14	UC-11	4	1	2	3	4	14
15	UC-16	4	2	2	3	3	14
16	UC-19	3	3	3	1	3	13
17	UC-8	3	3	2	2	3	13
18	UC-1	2	2	3	3	2	12
19	UC-20	2	2	3	3	2	12
20	UC-3	2	3	1	2	3	11
21	UC-5	2	2	2	2	2	10
22	UC-17	2	2	1	2	3	10
23	UC-2	3	2	1	2	1	9
24	UC-14	2	2	2	2	1	9
25	UC-28	2	1	2	1	3	9
26	UC-10	1	3	1	1	2	8
27	UC-13	1	2	1	2	2	8
28	UC-30	1	2	1	2	2	8
29	UC-23	1	1	1	2	2	7
30	UC-29	2	2	1	1	1	7
Jumlah		80	82	67	82	83	
Skor Maksimum		4	4	4	4	4	
N*50%		15					
X atas		3,40	3,33	2,80	3,60	3,40	
X bawah		1,93	2,13	1,67	1,87	2,13	
Daya Pembeda		0,37	0,30	0,28	0,43	0,32	
Kriteria		Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	

Lampiran 21 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Uji Coba

No	Kode	Nomor Soal					Skor Total
		1	2	5	7	9	
1	UC-1	2	2	3	3	2	12
2	UC-2	3	2	1	2	1	9
3	UC-3	2	3	1	2	3	11
4	UC-4	4	4	2	4	4	18
5	UC-5	2	2	2	2	2	10
6	UC-6	2	3	4	4	3	16
7	UC-7	4	4	3	4	4	19
8	UC-8	3	3	2	2	3	13
9	UC-9	4	4	2	4	4	18
10	UC-10	1	3	1	1	2	8
11	UC-11	4	1	2	3	4	14
12	UC-12	3	3	3	3	4	16
13	UC-13	1	2	1	2	2	8
14	UC-14	2	2	2	2	1	9
15	UC-15	3	4	3	3	4	17
16	UC-16	4	2	2	3	3	14
17	UC-17	2	2	1	2	3	10
18	UC-18	3	3	3	4	2	15
19	UC-19	3	3	3	1	3	13
20	UC-20	2	2	3	3	2	12
21	UC-21	4	3	3	4	2	16
22	UC-22	2	4	3	3	3	15
23	UC-23	1	1	1	2	2	7
24	UC-24	3	4	2	3	4	16
25	UC-25	4	4	4	4	4	20
26	UC-26	4	4	4	4	3	19
27	UC-27	3	3	2	4	3	15
28	UC-28	2	1	2	1	3	9
29	UC-29	2	2	1	1	1	7
30	UC-30	1	2	1	2	2	8
Rata-rata		2,69	2,76	2,21	2,72	2,79	
Tingkat Kesukaran		0,67	0,69	0,55	0,68	0,70	
Kriteria		Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	

Lampiran 22 Instrumen Tes Pemahaman Konsep (Soal *Pretest* dan *Posttest*)

Soal *Pretest* dan *Posttest*

Materi : Getaran dan Gelombang

Kelas : VIII

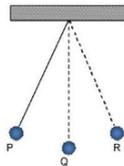
Alokasi Waktu : 20 menit

Petunjuk

- Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- Bacalah setiap pertanyaan dengan teliti.
- Kerjakan semua soal dan selesaikan terlebih dahulu soal yang paling mudah.
- Berdoalah sebelum mengerjakan soal dan kerjakanlah soal dengan jujur.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

- Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah bandul dengan titik kesetimbangan berada di titik Q dan simpangan terjauh berada di titik P dan R, maka tentukan

- Titik mana saja yang dilalui bandul untuk melakukan setengah getaran?
 - Titik mana saja yang dilalui bandul untuk melakukan satu getaran?
- Sebutkan 3 peristiwa getaran dalam kehidupan sehari-hari!
 - Sebuah benda bergerak sebanyak 3.600 kali selama 3 menit. Hitunglah :

- a. Frekuensi getaran
 - b. Periode getaran
4. Perhatikan gambar di bawah ini!



(A)



(B)

Gambar A menunjukkan seorang anak sedang bermain *slinky dog*, sedangkan gambar B menunjukkan gelombang pada air.

- a. Peristiwa apa yang terjadi pada gambar A? Jelaskan!
 - b. Peristiwa apa yang terjadi pada gambar B? Jelaskan!
5. Kapal laut dilengkapi dengan sonar yang dapat digunakan untuk mengukur kedalaman laut. Jika cepat rambat bunyi di dalam air 340 m/s dan selang waktu pantulan bunyi yang diterima adalah 0,4 sekon. Hitunglah kedalaman laut di tempat tersebut!

Lampiran 23 Kunci Jawaban Instrumen Tes Pemahaman Konsep (Soal *Pretest* dan *Posttest*)

1. Jawab :
 - a. Untuk melakukan setengah getaran, bandul akan melalui titik P-Q-R.
 - b. Untuk melakukan satu getaran, bandul akan melalui titik P-Q-R-Q-P.

2. Jawab :
 - a. Sinar gitar yang dipetik
 - b. Penggaris yang digetarkan
 - c. Bermain ayunan atau ayunan jam bandul

3. Diketahui :

$n = 3.600$ kali

$t = 3$ menit = 180 sekon

Ditanya :

 - a. f ?
 - b. T ?

Jawab :

 - a. $f = \frac{n}{t} = \frac{3600}{180 \text{ s}} = 20 \text{ Hz}$
 - b. $T = \frac{t}{n} = \frac{180 \text{ s}}{3600} = 0,05 \text{ sekon}$ atau $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ sekon}$

4. Jawab :
 - a. Peristiwa pada gambar A merupakan peristiwa gelombang longitudinal, karena terdapat rapatan dan renggangan, dan arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya.
 - b. Peristiwa pada gambar B merupakan peristiwa gelombang transversal, karena arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatnya.

5. Diketahui :

$v = 340 \text{ m/s}$

$t = 0,4 \text{ s}$

Ditanya :

s ?

Jawab :

$$s = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{(340 \text{ m/s})(0,4 \text{ s})}{2} = 68 \text{ m}$$

Lampiran 24 Rubrik Penskoran Instrumen Tes Pemahaman Konsep (Soal *Pretest* dan *Posttest*)

Indikator	Nomor Soal	Skor	Keterangan
Mengingat (C1)	2	4	Memberikan 3 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		3	Memberikan 2 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		2	Memberikan 1 jawaban benar yang sesuai dengan konsep
		1	Memberikan jawaban, namun tidak ada satupun jawaban yang benar sesuai konsep
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Memahami (C2)	1	4	Jawaban benar dan sesuai dengan konsep materi
		3	Jawaban memberikan sebagian informasi yang benar dan tidak mengandung suatu kesalahan konsep
		2	Jawaban menunjukkan kesalahan pemahaman yang mendasar tentang konsep yang dipelajari
		1	Jawaban salah dan tidak relevan
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Menerapkan (C3)	3 dan 5	4	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, dan jawaban yang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, dan disertai rumus
		3	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar, lengkap, tetapi jawaban kurang tepat - Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap - Memberikan jawaban benar, lengkap, tetapi tidak disertai rumus
		2	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan langkah penyelesaian dengan benar namun belum sampai menemukan jawaban - Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah - Memberikan jawaban benar tetapi tidak lengkap
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud

			<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tanpa langkah perhitungan - Memberikan identifikasi besaran saja
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali
Menganalisis (C4)	4	4	Memberikan jawaban benar, alasan benar, dan lengkap
		3	Memberikan jawaban benar, alasan benar, tetapi kurang lengkap
		2	Memberikan jawaban benar tetapi alasan salah
		1	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan jawaban tetapi salah - Memberikan jawaban tidak sesuai konsep yang dimaksud
		0	Tidak memberikan jawaban sama sekali

Lampiran 25 Daftar Sampel Penelitian

Kelas Eksperimen

No	Kode	Nama Siswa
1	E-1	Alena Regina Putri
2	E-2	Anisa Junia Putri
3	E-3	Ayundha Berliana Putri Viori
4	E-4	Dany Muarif
5	E-5	Defi Safika
6	E-6	Desti Dwi Lestari
7	E-7	Diki Prawiji
8	E-8	Faiz Syarifudin Prasetyo
9	E-9	Farel Tri Subekti
10	E-10	Fauzan Arifin Ilham
11	E-11	Hanung Oktafian Budiono
12	E-12	Ikhsan Juanda
13	E-13	Irfan Restu Juan Pratama
14	E-14	Jesika Aulia Novita
15	E-15	Kamila Rahma Dina
16	E-16	Karisma Khuswatun Chasanah
17	E-17	Keyfan Refaldi
18	E-18	Krida Rencaka
19	E-19	Marsya Allfiona Setiani
20	E-20	Muhamad Nabil
21	E-21	Nabilah Rahmah
22	E-22	Nia Tunggal Dwi
23	E-23	Nizam Nugroho Amirulloh
24	E-24	Parisya Ilyas Khairil
25	E-25	Renci Oktavia Jumiatin
26	E-26	Renita Febrianti
27	E-27	Rona Tazkia
28	E-28	Ruly Sujianto
29	E-29	Safitri Kartika Sari
30	E-30	Vahrisa Tiara Fitri

Kelas Kontrol

No.	Kode	Nama Siswa
1	K-1	Ade Zulkarnaen
2	K-2	Afrizhal Octha Ardianzyah
3	K-3	Aliffia Zaimatul Ulya
4	K-4	Ananda Diaz Kusuma Putra
5	K-5	Aqila Zain Syahputri
6	K-6	Ardika Alexa Putra
7	K-7	Arini Desti Rahmawati
8	K-8	Avinas Dwi Bahtiar
9	K-9	Bayu Lutfi Musafiq
10	K-10	Danang Prayogi
11	K-11	Devano Arief Prayoga
12	K-12	Dimas Saputra
13	K-13	Dinda Merlyna
14	K-14	Diyani Triasih
15	K-15	Faisal Trihandika
16	K-16	Fannezha Janahlya
17	K-17	Gigi Pranata
18	K-18	Korneta Yuwanita
19	K-19	Mohamad Aszril Alatif
20	K-20	Novi Nur Safitri
21	K-21	Passha Mukti Pamuji
22	K-22	Radit Tio Saputro
23	K-23	Rafa Julianto
24	K-24	Rehan Alfiano
25	K-25	Rista Karenina
26	K-26	Santi Lestari
27	K-27	Triana Wulandari
28	K-28	Vareza Aditya Pratama
29	K-29	Vitia Nurulathif
30	K-30	Williyan Tantra Alfarisky

Lampiran 26 Analisis Skor Butir Soal *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Kode	Skor Tiap Item					Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
1	E-1	4	4	2	1	3	14	70
2	E-2	4	4	2	2	1	13	65
3	E-3	2	4	2	1	3	12	60
4	E-4	2	4	2	2	2	12	60
5	E-5	4	4	2	1	3	14	70
6	E-6	3	4	2	1	1	11	55
7	E-7	4	4	1	2	0	11	55
8	E-8	4	4	1	0	0	9	45
9	E-9	2	4	2	2	1	11	55
10	E-10	4	4	4	1	0	13	65
11	E-11	4	4	1	2	1	12	60
12	E-12	4	4	1	1	2	12	60
13	E-13	2	4	4	1	0	11	55
14	E-14	4	4	2	1	3	14	70
15	E-15	3	4	2	1	1	11	55
16	E-16	3	4	2	1	0	10	50
17	E-17	3	4	3	1	2	13	65
18	E-18	3	2	2	3	1	11	55
19	E-19	3	4	2	1	0	10	50
20	E-20	4	4	2	2	1	13	65
21	E-21	3	4	2	2	1	12	60
22	E-22	4	4	1	2	1	12	60
23	E-23	2	4	4	1	2	13	65
24	E-24	4	4	4	1	0	13	65
25	E-25	2	4	2	1	3	12	60
26	E-26	3	4	3	1	2	13	65
27	E-27	4	4	2	2	1	13	65
28	E-28	4	2	4	1	1	12	60
29	E-29	4	4	2	0	1	11	55
30	E-30	2	4	2	1	3	12	60
Rata-Rata							12	60

Lampiran 27 Analisis Skor Butir Soal *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Kode	Skor Tiap Item					Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
1	E-1	4	4	4	4	4	20	100
2	E-2	4	4	3	4	1	16	80
3	E-3	4	4	2	1	3	14	70
4	E-4	4	4	3	3	1	15	75
5	E-5	4	4	3	4	4	19	95
6	E-6	4	4	3	4	1	16	80
7	E-7	4	4	3	4	4	19	95
8	E-8	4	4	4	3	4	19	95
9	E-9	4	4	3	4	1	16	80
10	E-10	4	4	2	4	1	15	75
11	E-11	4	4	3	4	3	18	90
12	E-12	4	4	4	4	4	20	100
13	E-13	4	4	3	4	3	18	90
14	E-14	4	4	4	2	3	17	85
15	E-15	4	4	2	2	2	14	70
16	E-16	4	4	4	4	1	17	85
17	E-17	4	4	2	4	2	16	80
18	E-18	4	4	2	4	1	15	75
19	E-19	4	4	4	4	3	19	95
20	E-20	4	4	3	4	1	16	80
21	E-21	4	4	2	1	2	13	65
22	E-22	4	4	3	4	3	18	90
23	E-23	4	4	3	4	1	16	80
24	E-24	4	4	3	4	3	18	90
25	E-25	4	4	3	4	4	19	95
26	E-26	4	4	2	4	3	17	85
27	E-27	4	4	3	4	3	18	90
28	E-28	4	4	4	4	4	20	100
29	E-29	4	4	3	3	3	17	85
30	E-30	4	4	3	3	1	15	75
Rata-Rata							17	85

Lampiran 28 Analisis Skor Butir Soal *Pretest* Kelas Kontrol

No	Kode	Skor Tiap Item					Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
1	K-1	4	3	2	1	1	11	55
2	K-2	4	1	2	1	2	10	50
3	K-3	4	4	4	1	0	13	65
4	K-4	4	4	2	2	0	12	60
5	K-5	3	3	1	2	2	11	55
6	K-6	4	2	1	1	3	11	55
7	K-7	4	4	4	1	0	13	65
8	K-8	4	2	1	1	3	11	55
9	K-9	2	2	2	2	2	10	50
10	K-10	4	4	2	1	2	13	65
11	K-11	4	3	2	2	1	12	60
12	K-12	4	2	3	1	2	12	60
13	K-13	4	4	4	1	1	14	70
14	K-14	4	4	4	1	0	13	65
15	K-15	4	4	2	2	1	13	65
16	K-16	4	4	2	2	2	14	70
17	K-17	4	2	4	1	1	12	60
18	K-18	4	4	2	2	3	15	75
19	K-19	4	2	1	1	2	10	50
20	K-20	2	4	2	1	2	11	55
21	K-21	4	3	2	2	1	12	60
22	K-22	4	3	1	1	2	11	55
23	K-23	4	4	1	1	2	12	60
24	K-24	4	3	1	2	1	11	55
25	K-25	4	3	4	1	1	13	65
26	K-26	4	4	2	2	2	14	70
27	K-27	4	4	2	2	2	14	70
28	K-28	4	2	1	2	1	10	50
29	K-29	4	4	2	2	2	14	70
30	K-30	4	2	4	1	2	13	65
Rata-Rata							12,17	60,83

Lampiran 29 Analisis Skor Butir Soal *Posttest* Kelas Kontrol

No	Kode	Skor Tiap Item					Skor Total	Nilai
		1	2	3	4	5		
1	K-1	4	4	3	1	2	14	70
2	K-2	4	3	4	3	3	17	85
3	K-3	4	4	2	4	2	16	80
4	K-4	4	3	3	2	3	15	75
5	K-5	4	4	3	3	2	16	80
6	K-6	4	4	3	4	3	18	90
7	K-7	4	4	2	4	3	17	85
8	K-8	4	4	3	2	3	16	80
9	K-9	4	4	3	2	2	15	75
10	K-10	4	3	2	3	2	14	70
11	K-11	4	4	3	3	2	16	80
12	K-12	4	4	2	3	2	15	75
13	K-13	4	3	4	4	3	18	90
14	K-14	3	4	2	3	3	15	75
15	K-15	4	4	3	4	3	18	90
16	K-16	4	4	4	3	2	17	85
17	K-17	4	3	3	2	1	13	65
18	K-18	4	4	3	2	3	16	80
19	K-19	4	4	3	4	2	17	85
20	K-20	3	4	3	2	3	15	75
21	K-21	4	4	3	2	3	16	80
22	K-22	4	4	4	4	3	19	95
23	K-23	4	3	2	3	2	14	70
24	K-24	4	4	4	4	4	20	100
25	K-25	4	4	2	2	3	15	75
26	K-26	4	4	3	4	3	18	90
27	K-27	4	4	3	4	2	17	85
28	K-28	4	4	2	4	3	17	85
29	K-29	4	4	3	2	3	16	80
30	K-30	4	4	3	4	2	17	85
Rata-Rata							16,23	81,17

Lampiran 30 Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Skor Pertemuan ke-		Persentase Pertemuan ke- (%)		Rata-Rata Persentase Tiap Sintaks Pertemuan ke-(%)		Rata-Rata Persentase Tiap Pertemuan (%)		Rata-Rata Persentase (%)
		1	2	1	2	1	2	1	2	
Pendahuluan	Siswa memperhatikan apersepsi yang dijelaskan oleh guru.	1	1	100	100	100	100	88,89	100	94,45
	Siswa mendengarkan langkah-langkah pembelajaran model Inkuiri Terbimbing.	1	1	100	100					
Identifikasi masalah	Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan peristiwa yang disampaikan oleh guru.	0	1	66,67	100	83,34	100			
	Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran.	1	1	100	100					
	Siswa duduk berdasarkan kelas yang telah dibagi	1	1	100	100					
Membuat hipotesis	Siswa merumuskan berbagai jawaban yang mungkin dari masalah yang dirumuskan.	1	1	100	100	100	100			
Mengumpulkan data	Siswa terlihat senang dan antusias saat melakukan kegiatan praktikum yang ada pada LKPD.	1	1	100	100	100	100			
	Siswa melakukan observasi, mengukur, dan mencatat hasil penelitian.	1	1	100	100					
Menganalisis data	Siswa melakukan diskusi aktif dalam kelasnya.	1	1	100	100	100	100			
	Siswa berani menyampaikan pendapat pada saat diskusi di dalam kelas.	1	1	100	100					
	Siswa menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD.	1	1	100	100					
Mengambil kesimpulan	Setiap kelas mempresentasikan hasil diskusi kelas.	1	1	100	100	83,34	100			
	Siswa menyampaikan pendapat kepada kelas yang sedang mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas.	0	1	66,67	100					
	Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dengan arahan guru.	1	1	100	100					

Lampiran 31 Analisis Uji *N-Gain*

Kelas Eksperimen

No	Kode	Pretest	Posttest
1	E-1	70	100
2	E-2	65	80
3	E-3	60	70
4	E-4	60	75
5	E-5	70	95
6	E-6	55	80
7	E-7	55	95
8	E-8	45	95
9	E-9	55	80
10	E-10	65	75
11	E-11	60	90
12	E-12	60	100
13	E-13	55	90
14	E-14	70	85
15	E-15	55	70
16	E-16	50	85
17	E-17	65	80
18	E-18	55	75
19	E-19	50	95
20	E-20	65	80
21	E-21	60	65
22	E-22	60	90
23	E-23	65	80
24	E-24	65	90
25	E-25	60	95
26	E-26	65	85
27	E-27	65	90
28	E-28	60	100
29	E-29	55	85
30	E-30	60	75
Rata-Rata		60	85
<i>N-Gain</i>		0,63	
<i>N-Gain (%)</i>		63	
Kriteria		Sedang	

Kelas Kontrol

No	Kode	Pretest	Posttest
1	K-1	55	70
2	K-2	50	85
3	K-3	65	80
4	K-4	60	75
5	K-5	55	80
6	K-6	55	90
7	K-7	65	85
8	K-8	55	80
9	K-9	50	75
10	K-10	65	70
11	K-11	60	80
12	K-12	60	75
13	K-13	70	90
14	K-14	65	75
15	K-15	65	90
16	K-16	70	85
17	K-17	60	65
18	K-18	75	80
19	K-19	50	85
20	K-20	55	75
21	K-21	60	80
22	K-22	55	95
23	K-23	60	70
24	K-24	55	100
25	K-25	65	75
26	K-26	70	90
27	K-27	70	85
28	K-28	50	85
29	K-29	70	80
30	K-30	65	85
Rata-Rata		60,83	81,17
<i>N-Gain</i>		0,52	
<i>N-Gain (%)</i>		52	
Kriteria		Sedang	

Lampiran 32 Analisis Uji *N-Gain* Tiap Indikator Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen

Kode	Pemahaman Konsep															
	Mengingat (C1)		Memahami (C2)				Menerapkan (C3)								Menganalisis (C4)	
	No.2		No.1		No.3		No.5		Nilai rata-rata		No.4					
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest		
E-1	100	100	100	100	50	100	75	100	62,5	100	25	100	25	100		
E-2	100	100	100	100	50	75	25	25	37,5	50	50	100	50	100		
E-3	100	100	50	100	50	50	75	75	62,5	62,5	25	25	25	25		
E-4	100	100	50	100	50	75	50	25	50	50	50	50	50	75		
E-5	100	100	100	100	50	75	75	100	62,5	87,5	25	100	25	100		
E-6	100	100	75	100	50	75	25	25	37,5	50	25	100	25	100		
E-7	100	100	100	100	25	75	0	100	12,5	87,5	50	100	50	100		
E-8	100	100	100	100	25	100	0	100	12,5	100	0	75	0	75		
E-9	100	100	50	100	50	75	25	25	37,5	50	50	100	50	100		
E-10	100	100	100	100	100	50	0	25	50	37,5	25	100	25	100		
E-11	100	100	100	100	25	75	25	75	25	75	50	100	50	100		
E-12	100	100	100	100	25	100	50	100	37,5	100	25	100	25	100		
E-13	100	100	50	100	100	75	0	75	50	75	25	100	25	100		
E-14	100	100	100	100	50	100	75	75	62,5	87,5	25	50	25	50		
E-15	100	100	75	100	50	50	25	50	37,5	50	25	50	25	50		
E-16	100	100	75	100	50	100	0	25	25	62,5	25	100	25	100		

Kode	Pemahaman Konsep															
	Mengingat (C1)		Memahami (C2)				Menerapkan (C3)						Menganalisis (C4)			
	No.2		No.1		No.3		No.5		Nilai rata-rata		No.4					
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest		
E-17	100	100	75	100	75	50	50	50	50	62,5	50	25	100			
E-18	50	100	75	100	50	50	25	25	37,5	37,5	75	100				
E-19	100	100	75	100	50	100	0	75	25	87,5	25	100				
E-20	100	100	100	100	50	75	25	25	37,5	50	50	100				
E-21	100	100	75	100	50	50	25	50	37,5	50	50	25				
E-22	100	100	100	100	25	75	25	75	25	75	50	100				
E-23	100	100	50	100	100	75	50	25	75	50	25	100				
E-24	100	100	100	100	100	75	0	75	50	75	25	100				
E-25	100	100	50	100	50	75	75	100	62,5	87,5	25	100				
E-26	100	100	75	100	75	50	50	75	62,5	62,5	25	100				
E-27	100	100	100	100	50	75	25	75	37,5	75	50	100				
E-28	50	100	100	100	100	100	25	100	62,5	100	25	100				
E-29	100	100	100	100	50	75	25	75	37,5	75	0	75				
E-30	100	100	50	100	50	75	75	25	62,5	50	25	75				
Rata-rata	96,67	100	81,67	100	55,83	75	33,33	61,67	44,58	68,33	32,5	88,33				
<i>N-Gain</i>	1	1	1	1	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,83	0,83				
Kategori	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi				

Lampiran 33 Analisis Uji *N-Gain* Tiap Indikator Pemahaman Konsep Kelas Kontrol

Kode	Pemahaman Konsep															
	Mengingat (C1)		Memahami (C2)		Menerapkan (C3)						Menganalisis (C4)					
	No.2		No.1		No.3		No.5		Nilai rata-rata		No.4					
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest				
K-1	75	100	100	100	50	75	25	50	37,5	62,5	25	25				
K-2	25	75	100	100	50	100	50	75	50	87,5	25	75				
K-3	100	100	100	100	100	50	0	50	50	50	25	100				
K-4	100	75	100	100	50	75	0	75	25	75	50	50				
K-5	75	100	75	100	25	75	50	50	37,5	62,5	50	75				
K-6	50	100	100	100	25	75	75	75	50	75	25	100				
K-7	100	100	100	100	100	50	0	75	50	62,5	25	100				
K-8	50	100	100	100	25	75	75	75	50	75	25	50				
K-9	50	100	50	100	50	75	50	50	50	62,5	50	50				
K-10	100	75	100	100	50	50	50	50	50	50	25	75				
K-11	75	100	100	100	50	75	25	50	37,5	62,5	50	75				
K-12	50	100	100	100	75	50	50	50	62,5	50	25	75				
K-13	100	75	100	100	100	100	25	75	62,5	87,5	25	100				
K-14	100	100	100	75	100	50	0	75	50	62,5	25	75				
K-15	100	100	100	100	50	75	25	75	37,5	75	50	100				
K-16	100	100	100	100	50	100	50	50	50	75	50	75				

Lampiran 34 Analisis Data Respons Siswa Kelas Eksperimen

Kode	Model Inkuiri Terbimbing				Aplikasi <i>Phyphox</i>				Pemahaman Konsep	
	Positif		Negatif		Positif		Negatif		Positif	Negatif
	1	3	2	4	5	7	6	8	9	10
E-1	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3
E-2	5	3	4	5	5	4	4	5	4	4
E-3	3	4	5	5	4	4	4	4	4	5
E-4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
E-5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3
E-6	4	3	3	4	3	5	3	3	4	4
E-7	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
E-8	5	4	5	4	5	4	3	4	4	3
E-9	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5
E-10	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4
E-11	5	5	4	5	5	5	4	5	3	5
E-12	5	4	5	4	3	5	3	4	4	3
E-13	5	5	3	5	5	5	4	5	3	5
E-14	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3
E-15	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4
E-16	4	4	3	5	5	5	3	3	4	4
E-17	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4
E-18	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4
E-19	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3
E-20	4	3	4	4	5	5	3	4	4	4
E-21	3	4	5	5	4	5	4	5	4	5
E-22	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4
E-23	5	5	3	5	5	5	4	5	3	5
E-24	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
E-25	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4
E-26	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4
E-27	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4
E-28	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
E-29	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4
E-30	3	5	4	4	5	5	5	4	4	5
Jumlah	133	125	124	134	140	140	122	128	120	123
Persentase	88,67%	83,33%	82,67%	89,33%	93,33%	93,33%	81,33%	85,33%	80,00%	82,00%
Persentase per aspek	86,00%				83,33%				81,00%	
Rata-Rata	85,11%									

Lampiran 35 Analisis Uji Homogenitas

Pretest

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,731	1	58	0,194

Posttest

Test of Homogeneity of Variances

Hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,690	1	58	0,199

Lampiran 36 Analisis Uji Normalitas

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Hasil	Pretest Kelas Eksperimen	0,167	30	0,033	0,934	30	0,063
	Posttest Kelas Eksperimen	0,131	30	0,199	0,954	30	0,212
	Pretest Kelas Kontrol	0,162	30	0,044	0,931	30	0,053
	Posttest Kelas Kontrol	0,125	30	0,200*	0,967	30	0,461

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 37 Analisis Uji t Satu Pihak (Pihak Kanan)

One-Sample Test

	Test Value = 81.17					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Hasil	2,174	29	0,038	3,830	0,23	7,43

Lampiran 38 Hasil Penilaian Sikap

Kelas Eksperimen

Kode	Aspek Penilaian				Jumlah	Nilai	Predikat
	A	S	T	TJ			
E-1	3	4	3	4	14	87,5	Sangat Baik
E-2	3	4	3	4	14	87,5	Sangat Baik
E-3	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
E-4	3	3	3	3	12	75	Baik
E-5	3	4	2	4	13	81,25	Sangat Baik
E-6	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
E-7	2	4	3	3	12	75	Baik
E-8	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
E-9	2	2	2	2	8	50	Cukup
E-10	3	3	2	2	10	62,5	Baik
E-11	3	4	2	3	12	75	Baik
E-12	3	3	3	4	13	81,25	Sangat Baik
E-13	3	4	3	4	14	87,5	Sangat Baik
E-14	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
E-15	3	4	2	4	13	81,25	Sangat Baik
E-16	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
E-17	2	2	2	2	8	50	Cukup
E-18	4	3	3	3	13	81,25	Sangat Baik
E-19	3	4	4	3	14	87,5	Sangat Baik
E-20	2	3	4	3	12	75	Baik
E-21	3	3	2	3	11	68,75	Baik
E-22	4	3	3	4	14	87,5	Sangat Baik
E-23	4	4	4	3	15	93,75	Sangat Baik
E-24	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
E-25	3	3	3	3	12	75	Baik
E-26	3	2	2	3	10	62,5	Baik
E-27	2	3	4	2	11	68,75	Baik
E-28	3	3	4	3	13	81,25	Sangat Baik
E-29	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
E-30	2	2	2	3	9	56,25	Baik

Kelas Kontrol

Kode	Aspek Penilaian				Jumlah	Nilai	Predikat
	A	S	T	TJ			
K-1	3	3	3	3	12	75	Baik
K-2	2	2	2	2	8	50	Cukup
K-3	3	3	3	4	13	81,25	Sangat Baik
K-4	3	3	3	4	13	81,25	Sangat Baik
K-5	3	3	3	4	13	81,25	Sangat Baik
K-6	3	3	4	3	13	81,25	Sangat Baik
K-7	3	3	3	3	12	75	Baik
K-8	3	2	3	4	12	75	Baik
K-9	2	3	3	3	11	68,75	Baik
K-10	3	3	3	2	11	68,75	Baik
K-11	2	3	3	3	11	68,75	Baik
K-12	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
K-13	3	3	3	2	11	68,75	Baik
K-14	2	3	2	3	10	62,5	Baik
K-15	4	3	3	3	13	81,25	Baik
K-16	3	4	2	3	12	75	Baik
K-17	3	4	2	4	13	81,25	Sangat Baik
K-18	2	3	3	4	12	75	Baik
K-19	3	3	3	3	12	75	Baik
K-20	3	3	3	2	11	68,75	Baik
K-21	3	3	2	3	11	68,75	Baik
K-22	2	2	2	2	8	50	Cukup
K-23	3	4	3	2	12	75	Baik
K-24	3	4	3	2	12	75	Baik
K-25	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik
K-26	4	4	3	4	15	93,75	Sangat Baik
K-27	3	2	3	4	12	75	Baik
K-28	3	3	3	3	12	75	Baik
K-29	3	4	3	2	12	75	Baik
K-30	3	4	3	3	13	81,25	Sangat Baik

Lampiran 39 Hasil penilaian keterampilan kelas eksperimen

Kode	Indikator Penilaian					Jumlah	Nilai	Predikat
	1	2	3	4	5			
E-1	3	2	3	3	2	13	86,7	Sangat Baik
E-2	3	2	3	3	3	14	93,3	Sangat Baik
E-3	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-4	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-5	3	2	3	3	2	13	86,7	Sangat Baik
E-6	3	2	3	3	3	14	93,3	Sangat Baik
E-7	3	2	3	3	2	13	86,7	Sangat Baik
E-8	3	3	3	2	2	13	86,7	Sangat Baik
E-9	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-10	3	3	3	2	2	13	86,7	Sangat Baik
E-11	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-12	3	3	3	2	2	13	86,7	Sangat Baik
E-13	3	3	3	3	3	15	100	Sangat Baik
E-14	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-15	3	3	3	2	2	13	86,7	Sangat Baik
E-16	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-17	3	3	3	3	3	15	100	Sangat Baik
E-18	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-19	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-20	3	3	3	2	2	13	86,7	Sangat Baik
E-21	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-22	3	3	3	3	3	15	100	Sangat Baik
E-23	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-24	3	3	3	2	2	13	86,7	Sangat Baik
E-25	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-26	3	3	3	3	3	15	100	Sangat Baik
E-27	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-28	3	2	3	3	2	13	86,7	Sangat Baik
E-29	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik
E-30	3	3	3	3	2	14	93,3	Sangat Baik

Lampiran 40 Hasil pengerjaan soal uji coba

LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Wahidha Anastasia M.R
 Kelas : IX
 No. Absen : 29

52,5

1. Setengah getaran = titik P dan R P-Q-R 2

Satu getaran = titik Q P-Q-R-Q-P 2

2. Main ayunan 2

Getaran pada senar 2

3. D-C-B-A ✓ 2

Aksan :

4.

9. Yang dilakukan Sasa adalah peristiwa gelombang yang jika digerakkan akan membentuk gelombang naik turun, sedangkan kegiatan Kiki adalah peristiwa getaran karena jika main ayunan akan bergerak bolak-balik dan kembali ke posisi semula. 3

5. a) $f = \frac{n}{t}$ 1

b)

6. a) B-B' ✓

b) B ✓ 3

c) C-D-E -

d)

7. a) Slinky 1

b) gelombang

8. Jika gelasya kosong, maka bunyinya nyaring. Jika diisi air maka bunyinya teredam. Maka semakin sedikit ketinggian air dalam gelas, frekuensinya semakin tinggi. 4

9. $s = v \times t$ 1

10. USG 2

Lampiran 41 Hasil pengisian soal *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen

Pretest

LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Alena Regina Atri
 Kelas : VIII E (8e)
 No. Absen : 01

70

1. A) Dimulai dari titik P melalui titik Q dan R
 B) Dimulai dari titik P melalui titik Q dan R dan kembali lagi ke titik P (4)

2. 1. Getaran Pita suara
 2. Getaran Pegas (4)
 3. Getaran ~~Getar~~ senar Gitar

3. A) 3 menit = 180

$$\frac{N}{t} = \frac{3600}{180} = 20 \text{ Hz}$$

B)

3. A) $f = \frac{n}{t}$

$$= f = \frac{3}{3600} \rightarrow \text{ubah ke sekon} \quad (2)$$

$$= 1.200 \text{ f.}$$

b. $T = \frac{1}{f}$

$$= \frac{1}{1200}$$

$$= 1200 \text{ T}$$

4. A. Getaran (1)
 B. Gelombang

s. $S = v \times t$

$$= \frac{340 \times 0,4}{2} \quad (3)$$

$$= \frac{136}{2}$$

$$= 272 \text{ m}$$

Posttest

LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Alicia Regina Putri
 Kelas : 8E
 No. Absen : 01

100

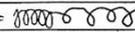
1. a. P Q R (1)
 b. P Q R Q P

2. 1. Gelaran senar gitar (1)
 2. Gelaran pegas
 3. Gelaran pita suara

3. $n = 3.600$
 $t = 3 \text{ menit} = 180 \text{ sekon}$

$$a) f = \frac{n}{t} = \frac{3.600}{180} = 20 \quad (1)$$

$$b) T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0,05$$

4. Slinky dog = 
 Gel air = 

a. gelombang longitudinal, slinky dog (1)
 alasan: gelombang yang arah gelarnya searah dgn arah rambatnya

b. gelombang transversal, gelombang air
 alasan: gelombang yg arah gelarnya tegak lurus dengan arah rambatnya membentuk gelombang sinus

$v = 340 \text{ m/s}$
 $t = 0,4 \text{ s}$

$s = \dots ?$

$$s = \frac{v \times t}{2} = \frac{340 \times 0,4}{2} = \frac{136}{2} = 68 \text{ m} \quad (1)$$

Lampiran 42 Hasil pengisian soal *pretest* dan *posttest* kelas kontrol

Pretest

LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Ganti Iestari
 Kelas : 8F
 No. Absen : 26

70

1. a. PAR (4)
 b. POR + AP

2. Bandul Jam dinding yg sedang bergoyang
 Mistar Plastik yg di Jepit Pada Galah satu ujungnya (4)
 Pegas yg di beri beban

3. a. $f = \frac{n}{t}$ b. $T = \frac{1}{f}$ (2)
 • 3600 • 1
 (3) → ubah satuan 1200 sekon
 • 1200

4. a. Geyaran, merupakan suatu peristiwa gerak bolak balik secara teratur
 Suatu benda melalui satu titik setimbang (2)
 b. Gelombang; Adalah bentuk dari getaran yg merambat pada suatu medium

5. $\frac{h \cdot v \cdot t}{2}$ (2)
 • $\frac{340 \cdot 0.4}{2}$

Posttest

LEMBAR JAWAB SISWA

Nama : Ganti Iestari
 Kelas : 8F
 No. Absen : 26

90

1. a) 4 Gelombang getaran PAA (4)
 b) 1 Satu getaran PAA P

2. Bandul jam dinding yg sedang bergoyang (4)
 Mistar Plastik yg sd jepit pada salah satu ujungnya
 Sinar Gitar yg di Petik

3. $n = 3.600$
 $t = 3 \text{ menit} = 180 \text{ sekon}$

$$a) f = \frac{n}{t} = \frac{3.600}{180} = 20 \text{ Hz}$$

$$b) T = \frac{t}{n} = \frac{180}{3.600} = 0,05 \text{ s} \quad / \quad T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ s} \quad (3)$$

4. a) Gelombang longitudinal adalah gelombang yg arah rambatnya sejajar dg arah getarannya (4)
 b) Gelombang transversal adalah gelombang yg arah rambatnya tegak lurus dg arah getarannya

5. $v = 340 \text{ m/s}$

$t = 0,4 \text{ s}$

$$n = \frac{v \cdot t}{\lambda} = \frac{340 \cdot 0,4}{2} = 68 \quad (3)$$

Lampiran 43 Hasil pengisian LKPD kelas eksperimen

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
GETARAN

Kelas : 8E
Kelompok : 2
Nama Anggota : 1. Agundha berliana P
2. Vahrisa Tiara F
3. Kamila Rahma D
4. Nabilah Rahmah

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Memahami getaran dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat membuat ayunan sederhana Siswa dapat menentukan pengaruh panjang tali terhadap periode getaran ayunan sederhana Siswa dapat menganalisis hubungan antara frekuensi dan periode sebuah getaran

Landasan Teori

Getaran adalah gerak bolak-balik suatu benda secara teratur melalui titik kesetimbangan. Getaran sering disebut juga dengan gerak periodik, karena terjadi secara teratur. Semua benda akan bergetar jika diberi gangguan. Benda yang bergetar dapat disebut juga dengan benda yang berosilasi. Benda dikatakan bergetar/berosilasi jika benda mengalami gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangannya. Anak sedang berayun yang merupakan salah satu contoh getaran yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari.



Saat anak yang sedang berayun melewati titik A-B-C, anak tersebut dikatakan melakukan setengah getaran. Anak tersebut melakukan satu getaran jika berayun melewati titik A-B-C-B-A atau C-B-A-B-C. Ada beberapa istilah yang digunakan dalam gerak osilasi, yaitu simpangan, amplitudo, periode, dan frekuensi.

1. Simpangan dan Amplitudo

Simpangan adalah posisi benda yang disimpangkan terhadap titik setimbangnya. Amplitudo adalah simpangan terjauh yang dilakukan oleh suatu getaran.

2. Periode dan Frekuensi

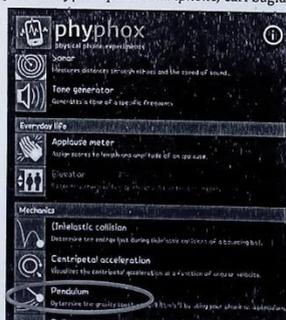
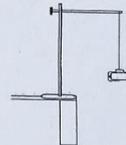
Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran. Frekuensi adalah banyaknya getaran tiap satuan waktu.

Alat dan Bahan

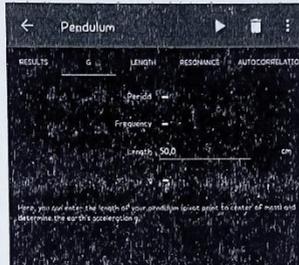
- 1 buah *smartphone* yang sudah diinstal aplikasi *Phyphox*.
- Tali yang tidak elastis, minimal 1 meter
- 1 buah penggaris
- 1 buah busur derajat
- Statif atau penyangga (bisa menggunakan pipa paralon atau benda lain yang dapat digunakan sebagai gantungan)
- Klem, apabila menggunakan statif

Langkah-Langkah Percobaan

1. Ikat *smartphone* (sebagai beban) menggunakan tali sehingga dapat digantung dan posisi *smartphone* seimbang.
2. Gunakan panjang tali ayunan sepanjang 20 cm dan ikatkan pada tali yang mengikat pada *smartphone* tepat pada posisi pusat massa.
3. Siapkan statif atau penyangga dan atur agar *smartphone* (beban) dapat diayunkan, susunlah alat seperti gambar di samping.
4. Buka aplikasi *Phyphox* pada *smartphone*, cari bagian *Mechanics*, lalu klik Pendulum.



5. Pilih menu G, atur *Length* sesuai dengan panjang tali yang akan digunakan dalam pengambilan data.



6. Klik titik tiga yang ada pada bagian kanan atas lalu pilih time run, hingga muncul tampilan seperti gambar di bawah. Setting *start delay* 5,0 s dan *experiment duration* 10,0 s, serta aktifkan *acoustic signals* untuk menghitung mundur selama pengambilan data. Kemudian tekan tombol OK.



7. Beri simpangan sebesar 30° , ukur besar sudut menggunakan busur derajat.
8. Klik ikon *start/play* untuk memulai eksperimen.



9. Catat hasil pengambilan data pada tabel hasil pengamatan.
10. Reset data dengan klik ikon sampah untuk pengambilan data selanjutnya.



11. Dengan panjang tali yang sama, lakukan percobaan selama 3 kali.
12. Gantikan dengan tali yang panjangnya 40 cm, kemudian ulangi langkah 3 sampai 11.

Tabel Hasil Pengamatan Ayunan Sederhana (sudut simpangan 30°)

Panjang tali (cm)	Waktu getar (s)	Periode (s)	Frekuensi (Hz)
20	10 s	0,97(s)	1,03 Hz
	10 s	0,94(s)	1,06 Hz
	10 s	0,96(s)	1,04 Hz
Nilai rata-rata	2,313	2,23	2,43
40	10	1,25(s)	0,80 Hz
	10	0,81(s)	1,23 Hz
	10	1,33(s)	0,75 Hz
Nilai rata-rata	2,913	2,50	2,28

Bahan Diskusi

1. Tuliskan semua variabel pada percobaan ayunan sederhana yang telah dilakukan?

Jawab :

Sudut simpangan, panjang tali, waktu getar, periode dan frekuensi

2. Apakah panjang tali yang digunakan pada percobaan berpengaruh pada periode getar? Bagaimana hubungannya?

Jawab :

Ya berpengaruh. Semakin bertambah panjang tali maka semakin tambah pula nilai peridode nya

3. Apakah panjang tali yang digunakan pada percobaan berpengaruh pada frekuensi? Bagaimana hubungannya?

Jawab :

...Iya... Semakin bertambah panjang tali... Nilai frekuensinya...
 ...Semakin kecil...

4. Berdasarkan hasil percobaan, bagaimana hubungan antara periode dengan frekuensi?

Jawab :

...berbanding terbalik... Sehingga dapat dirumuskan dengan...

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

Kesimpulan

Panjang tali berpengaruh pada Periode getar yang dihasilkan. Semakin bertambah panjang tali semakin bertambah pula nilai Periode nya. Frekuensi dan periode memiliki hubungan berbanding terbalik yg dirumuskan dg $T = \frac{1}{f}$ atau $f = \frac{1}{T}$

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
GELOMBANG**

Kelas : VIII
 Kelompok : OS
 Nama Anggota : 1. Anisa Jonia Putri.
 2. Pesti Dwi Lestari.
 3. Karisma Kuswaton C.
 4. Renci (Amanita) J.

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat	• Siswa dapat memahami konsep gelombang transversal dan longitudinal

Landasan Teori

Gelombang adalah getaran yang merambat. Gerak gelombang dapat dipandang sebagai perpindahan energi dan momentum dari suatu titik di dalam ruang ke titik lain tanpa perpindahan materi. Gelombang merambatkan energi secara periodik sehingga fungsi gelombang akan memenuhi bentuk persamaan berulang baik itu pada ruang (jarak) maupun waktu.

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Gelombang mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium untuk perambatannya. Contoh gelombang mekanik yaitu gelombang pada tali, gelombang bunyi, dan gelombang air.

2. Gelombang elektromagnetik

Gelombang yang dapat merambat tanpa membutuhkan medium. Contoh gelombang elektromagnetik yaitu gelombang radio dan televisi, gelombang mikro, sinar infra merah, sinar X, sinar ultraviolet, sinar gamma.

Berdasarkan arah getarnya, gelombang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Gelombang transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang transversal terdiri dari bukit dan lembah. Gelombang transversal dapat diamati pada tali yang digerakkan ke atas dan ke bawah.

2. Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan renggangan. Rapatan adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang mendekat selama sesaat, sedangkan renggangan

adalah daerah dengan bagian-bagian gelombang yang menjauh selama sesaat. Contoh gelombang longitudinal, yaitu gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi.

Alat dan Bahan

- Tali
- Slinky

Langkah Kerja

Kegiatan 1

1. Letakkan tali di atas lantai.
2. Minta temanmu untuk memegang salah satu ujung tali.
3. Beri usikan pada tali ke atas bawah beberapa kali.
4. Amati arah gelombangnya.

Kegiatan 2

1. Letakkan slinki di atas lantai dan minta temanmu memegang salah satu ujungnya.
2. Gerakkan salah satu ujung slinki dengan cara memberikan tarikan dan dorongan pada slinki
3. Amati fenomena yang terjadi pada slinki.

Bahan Diskusi

Kegiatan 1

1. Ke manakah getaran yang diberikan pada tali?

Jawab :

naik turun

2. Ke manakah arah rambat gelombang?

Jawab :

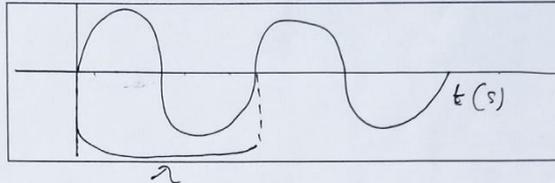
Merambat lurus

3. Apakah arah getar dengan arah rambat gelombang tegak lurus?

Jawab :

Ya

4. Gambarkan bentuk gelombang yang dihasilkan dan tuliskan bagian-bagiannya!



Kegiatan 2

1. Ke arah manakah getaran diberikan pada slinki?

Jawab :

Samping kanan kiri

2. Ke manakah arah rambat gelombang?

Jawab :

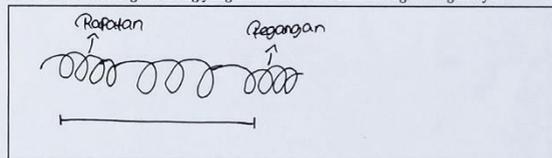
Lurus

3. Apakah arah getar dengan arah rambat gelombang sejajar?

Jawab :

Ya

4. Gambarkan bentuk gelombang yang dihasilkan dan tuliskan bagian-bagiannya!



Kesimpulan

Gelombang transversal merupakan gelombang yang arah rambat tegak lurus dengan arah getarannya. Biasanya, ditandai dengan bukit dan lembah. Sedangkan gelombang longitudinal merupakan gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah rambatnya. Biasanya ditandai dengan rapatan dan regangan.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

GELOMBANG BUNYI PADA BOTOL KACA : RESONANSI BUNYI

Kelas : VIII E
 Kelompok : 4
 Nama Anggota : 1. IFFOR
 2. Rizom
 3. Forel
 4. Honaris

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat	• Siswa dapat menunjukkan hubungan ketinggian air pada gelas kaca terhadap frekuensi bunyi

Landasan Teori

Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Bunyi dapat terdengar jika ada sumber bunyi, ada medium/perantara, dan indera pendengar. Pada studi kasus lain, bunyi juga dapat menciptakan resonansi.

Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena ada benda lain yang bergetar. Resonansi sangat penting dalam seni musik. Dawai tidak dapat menghasilkan nada yang nyaring tanpa adanya kotak resonansi. Dalam teknologi komunikasi, resonansi memegang peranan penting dalam menangkap gelombang elektromagnetik seperti pada pesawat penerima radio, telepon seluler, televisi, dan sebagainya. Pengamatan fenomena resonansi dapat dilakukan dengan sebuah gelas atau botol kaca yang panjang kolom udaranya dapat diatur dengan menambah atau mengurangi volume cairan di dalamnya.

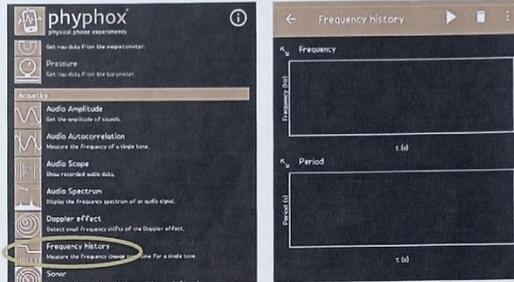
Alat dan Bahan

- 1 buah *smartphone* yang sudah diinstal aplikasi *Phyphox*.
- 1 buah botol kaca
- air
- 1 buah sendok

Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Isilah botol kaca dengan air sampai penuh.

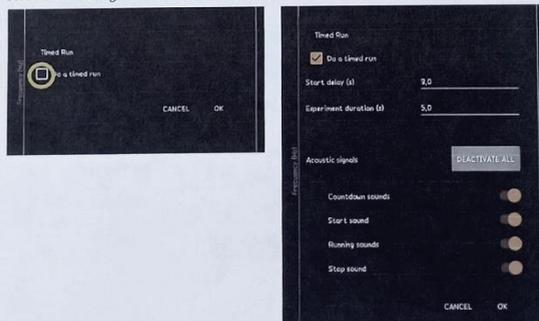
3. Bukalah aplikasi *Phyphox*, pilih bagian *Acoustics* kemudian klik *Frequency History* sehingga muncul tampilan berikut.



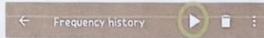
4. Klik ikon *zoom in* di sebelah atas kiri grafik *frequency*, kemudian klik ikon *Pick data* pada bagian bawah tampilan.



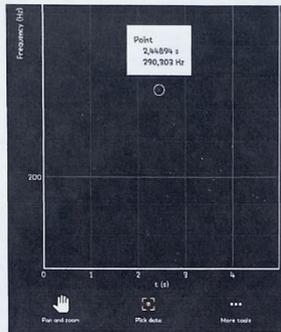
5. Klik titik tiga yang ada pada bagian kanan atas, kemudian pilih *timed run* dan ceklis "*do a timed run*". Atur *start delay* menjadi 3,0 s dan *experiment duration* menjadi 5,0 s. Aktifkan semua *acoustic signals* kemudian klik OK.



- Klik ikon *start/play*, tunggu waktu *delay* (tunda) selesai kemudian pukul botol kaca menggunakan sendok.



- Data *frequency* ditampilkan dengan titik-titik pada grafik. Klik salah satu titik untuk mengetahui besar frekuensi dan waktu (untuk percobaan berikutnya klik titik yang memiliki waktu yang sama seperti hasil data pada percobaan sebelumnya).



- Catatlah hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.
- Reset data dengan klik ikon sampah untuk pengambilan data selanjutnya.
- Lakukan percobaan selanjutnya dengan ketinggian air yang berbeda.

Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan ke-	Ketinggian air	Frekuensi (Hz)
1	Penuh	403,102
2	¼ botol kaca	416,532
3	½ botol kaca	630,667
4	¾ botol kaca	798,333
5	Kosong	811,869

Bahan Diskusi

1. Pada percobaan ke berapa botol kaca menghasilkan bunyi paling nyaring?

Jawab :

percobaan ke 5

2. Pada percobaan ke berapa botol kaca menghasilkan bunyi paling lemah?

Jawab :

percobaan ke 1

3. Bagaimana hubungan frekuensi dengan bunyi yang dihasilkan?

Jawab :

semakin besar frekuensinya semakin alaring
bunyi yg dihasilkan

4. Bagaimana hubungan ketinggian air dengan frekuensi bunyi yang dihasilkan?

Jawab :

semakin tinggi / banyak air yg dituang ke ding gelas
maka sekuenstinya semakin kecil

Kesimpulan

Ketinggian air berpengaruh ke frekuensi yg semakin
tinggi / semakin banyak air yg dituang ke ding gelas frekuensi
semakin semakin kecil

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
GELOMBANG BUNYI : CEPAT RAMBAT BUNYI

Kelas : VIII E
 Kelompok : Kelompok 8
 Nama Anggota : 1. Nia Tunagal Dewi
 2. Renika Febrianti
 3. Rona Tazkia
 4. Safitri Kortika Sari

Tujuan Pembelajaran	Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran
Menjelaskan bahwa gelombang adalah getaran yang merambat	• Siswa dapat mengukur cepat rambat bunyi melalui percobaan sederhana

Landasan Teori

Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya. Bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. Bunyi dapat terdengar jika ada sumber bunyi, ada medium/perantara, dan indera pendengar. Persamaan yang digunakan untuk mengukur cepat rambat bunyi yaitu

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan :

v = cepat rambat gelombang (m/s)

s = jarak bunyi dengan pendengar (m)

t = waktu (s)

Jika terdapat pantulan bunyi, maka persamaan yang digunakan dalam mengukur cepat rambat gelombang yaitu

$$v = \frac{2s}{t}$$

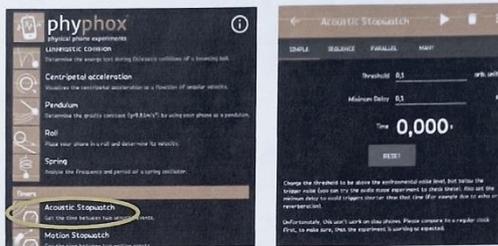
Alat dan Bahan

- 2 buah *smartphone* yang sudah diinstal aplikasi *Phyphox*.
- 1 buah penggaris/mistar/meteran.

Langkah-Langkah Percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Carilah tempat yang tenang supaya tidak terganggu oleh bunyi sinyal akustik kelompok lain selama pengambilan data.

- Dua dari anggota kelompok dengan *smartphone* masing-masing bertugas sebagai pembuat sinyal akustik.
- Tempatkan *smartphone* pada jarak yang ditentukan yaitu 1,5 m.
- Buka aplikasi *Phyphox* pada *smartphone*, cari bagian *Timers* kemudian klik *Acoustic Stopwatch*, sehingga akan muncul tampilan berikut.



- Klik ikon *start/play* secara bersamaan. Dimulai dari siswa A membuat sinyal akustik dengan bertepuk tangan sekali, sehingga kedua *smartphone* mulai menghitung waktu, kemudian dilanjutkan siswa B membuat sinyal akustik dengan bertepuk tangan sekali untuk menghentikan pengukuran waktu di kedua *smartphone*.
- Hasil data berupa waktu akan ditampilkan, kemudian catat pada tabel hasil pengamatan yang telah disediakan.
- Reset data dengan klik ikon sampah untuk pengambilan data selanjutnya.
- Ulangi percobaan sebanyak 4 kali pada jarak yang sama.

Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan ke-	s (m)	t_A (s)	t_B (s)	v (m/s)
1	1,5	0,222	0,231	333,33
2	1,5	0,160	0,170	300
3	1,5	0,122	0,131	333,23
4	1,5	0,120	0,129	333,33
Rata-rata				

Bahan Diskusi

1. Tuliskan perhitungan cepat rambat bunyi pada percobaan ke-1 sampai dengan 4, kemudian masukkan hasil ke dalam tabel hasil pengamatan!

$$\text{Jawab : } 1.) v = \frac{s}{\Delta t} = \frac{2 \times 1,5}{(0,231 - 0,221)} = \frac{3}{0,100} = 333,33$$

$$2.) v = \frac{2 \times s}{\Delta t} = \frac{2 \times 1,5}{0,170 - 0,160} = \frac{3}{0,010} = 300$$

$$3.) v = \frac{2 \times 1,5}{0,131 - 0,122} = 333,33$$

$$4.) v = \frac{2 \times 1,5}{0,129 - 0,120} = 333,33$$

2. Berapa cepat rambat bunyi rata-rata yang diperoleh? Tuliskan perhitungannya!

$$\text{Jawab : } \bar{v} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + v_4}{4} = \frac{333,33 + 300 + 333,33 + 333,33}{4} = 324,9975 \text{ m/s}$$

3. Apakah bunyi dari sinyal akustik memerlukan medium untuk merambat? Jika iya, menggunakan medium apa untuk merambat?

Jawab :

Ya, merambat melalui medium udara

Kesimpulan

Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal. Cepat rambat bunyi dapat dicari menggunakan rumus $v = \frac{s}{t}$. Jika bunyi terdapat pantulan maka cepat rambat bunyi dapat dicari dengan rumus $v = \frac{2 \times s}{t}$.

Lampiran 44 Hasil pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen

Pertemuan 1

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Berdasarkan Aktivitas Siswa

Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Adipala
 Kelas/Semester : VIII / Genap
 Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Gelaran

Petunjuk Pengisian :

- Berilah tanda "✓" pada kolom "Ya" dengan kriteria apabila siswa melakukan aktivitas yang sesuai dengan indikator
- Berilah tanda "✓" pada kolom "Tidak" dengan kriteria apabila siswa tidak melakukan aktivitas yang sesuai dengan indikator

No	Kegiatan	Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
				Ya	Tidak
1	Pendahuluan	-	Siswa memperhatikan apersepsi yang dijelaskan oleh guru.	✓	
			Siswa mendengarkan langkah-langkah pembelajaran model Inkuiri Terbimbing.	✓	
2	Kegiatan Inti	Identifikasi masalah	Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan peristiwa yang disampaikan oleh guru.		✓
			Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran.	✓	
			Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagi	✓	
		Membuat hipotesis	Siswa merumuskan berbagai jawaban yang mungkin dari masalah yang dirumuskan.	✓	
			Mengumpulkan data	Siswa terlihat senang dan antusias saat melakukan kegiatan praktikum yang ada pada LKPD.	✓
		Siswa melakukan observasi, mengukur, dan mencatat hasil penelitian.		✓	
		Menganalisis data	Siswa melakukan diskusi aktif dalam kelompoknya.	✓	
			Siswa berani menyampaikan pendapat pada saat diskusi di dalam kelompok.	✓	
			Siswa menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD.	✓	

		Mengambil kesimpulan	Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	✓	
			Siswa menyampaikan pendapat kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.		✓
			Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dengan arahan guru.	✓	

Adipala,
Observer


Dite Samyo

Pertemuan 2

Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Berdasarkan Aktivitas Siswa

Nama Sekolah : SMP Negeri 2 Adipala
 Kelas/Semester : VIII / Genap
 Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Gelombang

Petunjuk Pengisian :

- Berilah tanda "√" pada kolom "Ya" dengan kriteria apabila siswa melakukan aktivitas yang sesuai dengan indikator
- Berilah tanda "√" pada kolom "Tidak" dengan kriteria apabila siswa tidak melakukan aktivitas yang sesuai dengan indikator

No	Kegiatan	Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
				Ya	Tidak
1	Pendahuluan	-	Siswa memperhatikan apersepsi yang dijelaskan oleh guru.	✓	
			Siswa mendengarkan langkah-langkah pembelajaran model Inkuiri Terbimbing.	✓	
2	Kegiatan Inti	Identifikasi masalah	Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan peristiwa yang disampaikan oleh guru.	✓	
			Siswa mendengarkan tujuan pembelajaran.	✓	
			Siswa duduk berdasarkan kelompok yang telah dibagi	✓	
		Membuat hipotesis	Siswa merumuskan berbagai jawaban yang mungkin dari masalah yang dirumuskan.	✓	
		Mengumpulkan data	Siswa terlihat senang dan antusias saat melakukan kegiatan praktikum yang ada pada LKPD.	✓	
			Siswa melakukan observasi, mengukur, dan mencatat hasil penelitian.	✓	
		Menganalisis data	Siswa melakukan diskusi aktif dalam kelompoknya.	✓	
			Siswa berani menyampaikan pendapat pada saat diskusi di dalam kelompok.	✓	
Siswa menjawab pertanyaan yang ada pada LKPD.	✓				

		Mengambil kesimpulan	Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	✓	
			Siswa menyampaikan pendapat kepada kelompok yang sedang mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.	✓	
			Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil diskusi dengan arahan guru.	✓	

Adipala,
Observer



Dite Samyo

Lampiran 45 Hasil pengisian angket respons siswa kelas eksperimen

Angket Respon Siswa "Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Terhadap Pemahaman Konsep Siswa"

Nama : MARSYA ALFIYAH S.
Kelas : 8E

Petunjuk

- Bacalah pernyataan di bawah ini dengan teliti, jika ada pernyataan yang kurang jelas tanyakanlah.
- Berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju
S : Setuju
C : Cukup
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	C	TS	STS
1	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya aktif dalam pembelajaran.		✓			
2	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya tidak Ingin bekerja sama dengan tim.				✓	
3	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya berani mengungkapkan pendapat.		✓			
4	Model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya bosan belajar.				✓	
5	Penyajian materi pada LKPD mengenai penggunaan aplikasi <i>Phyphox</i> pada setiap praktikum getaran dan gelombang disusun sistematis dan berurutan sehingga mudah dipahami.	✓				
6	Penggunaan aplikasi <i>Phyphox</i> sebagai alat praktikum pada materi getaran dan gelombang sulit digunakan.				✓	
7	Penggunaan Aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya menikmati proses belajar mengajar.		✓			

8	Penggunaan Aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya kesulitan belajar.				✓	
9	Penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> dapat meningkatkan rasa ingin tahu saya pada konsep getaran dan gelombang.		✓			
10	Penggunaan model pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbantuan aplikasi <i>Phyphox</i> membuat saya tidak memahami pembelajaran mengenai konsep getaran dan gelombang.			✓		

Lampiran 46 Surat Penunjukan Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 13 Maret 2024

Nomor : B.168/Un.10.8/J6/PP.00.9/03/2024

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Afifa Ardhi Saputri, M.Pd
 2. Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc
- di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Heiras Pradjna Paramita

NIM : 1708066015

Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi *Phyphox* Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII Materi Getaran dan Gelombang

Dan menunjuk Saudara :

1. Afifa Ardhi Saputri, M.Pd sebagai pembimbing I
2. Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Joko Budi Poernomo, M.Pd. *of aev*
NIP. 19760214 200801 1 011

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 47 Surat Permohonan Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185

E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2266/Un.10.8/K/SP.01.08/04/2024 02 April 2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMP Negeri 2 Adipala.
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi Phypox terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII Materi Getaran dan Gelombang.

Dosen Pembimbing : 1. Affa Ardhi Saputri , M.Pd
2. Muhammad Ardhi Khalif , M.Sc

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut Meminta ijin melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak / Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan
Kabag. TU



Muh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 48 Surat Permohonan Validasi Instrumen



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
alamat: Jl Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.2313/Un.10.8/D/SP.01.06/04/2024 03 April 2024
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Dr. Joko Budi Poernomo, M.Pd Validator Instrumen Ahli
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
 2. Qisthi Fariyani, M.Pd Validator Instrumen Ahli
(Dosen Pendidikan Fisika FST UIN Walisongo)
- di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara menjadi validator ahli instrumen untuk penelitian skripsi:

Nama : Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015
Program Studi : Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Aplikasi Phypox terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII Materi Getaran dan Gelombang.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli instrument kami ucapkan terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Moh. Kharis, SH, M.H
NIP. 19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 49 Surat Keterangan Telah Melakukan Riset



PEMERINTAH KABUPATEN CILACAP
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 2 ADIPALA
Jalan Strandil No. 100 Karangbenda – Adipala Telp. 08112615015
E-mail : smpnegeriadipala2@gmail.com
CILACAP

Kode Pos : 53271

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN RISET

Nomor : 000.9.2 / 156 / S.02/15

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ARIS ZUBAIDI, S.Pd.
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMP Negeri 2 Adipala

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa yang bersangkutan di bawah ini :

Nama : HEIRAS PRADJNA PARAMITA
NIM : 1708066015
Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Fakultas / Jurusan : Sain dan Teknologi / Pendidikan Fisika (S-1)

Yang bersangkutan telah melakukan riset di SMP Negeri 2 Adipala dari tanggal 16 April s.d. 26 April 2024.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Cilacap, 26 April 2024

Kepala Sekolah,



ARIS ZUBAIDI, S.Pd., M.Pd.

Pembina Tk. I

NIP 196906011997021003

Lampiran 50 Dokumentasi Kegiatan



Siswa mengerjakan *pretest*



Siswa mengerjakan *posttest*



Pembelajaran Inkuiri Terbimbing :
Siswa melakukan percobaan getaran



Pembelajaran Inkuiri Terbimbing :
Siswa melakukan percobaan resonansi pada gelas kaca



Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw :
Siswa melakukan mengajarkan materi kepada anggota kelompok asalnya



Pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw :
Kelompok ahli mempresentasikan hasil diskusi

Lampiran 51 Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

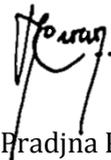
1. Nama Lengkap : Heiras Pradjna Paramita
2. Tempat, Tgl. Lahir : Cilacap, 17 November 1999
3. Alamat Rumah : Jl. Anggur Perumnas Kebon
Dalem Blok B5 No. 1 RT 09
RW 05, Adipala, Cilacap
4. Nomor HP : 0896 6373 0239
5. Email : heiraspradjnap@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal :

1. TK Harapan Bangsa Adireja Wetan
2. SD Negeri Adipala 1
3. SMP Negeri 2 Maos
4. SMA Negeri 1 Maos

Semarang, 5 Juni 2024



Heiras Pradjna Paramita
NIM : 1708066015