



**PENGARUH MEDIA *PHET* (*Physics Education Technology*) PADA
PEMBELAJARAN IPA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL
BELAJAR SISWA DI SMP**

SKRIPSI

Oleh

Asiyah Handayanti
Nim 160210104022

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PENGARUH MEDIA *PHET* (*Physics Education Technology*) PADA
PEMBELAJARAN IPA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL
BELAJAR SISWA DI SMP**

PROPOSAL SKRIPSI

Oleh

Asiyah Handayanti
Nim 160210104022

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Iwan Wicaksono, M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang maha kuasa, skripsi ini Saya persembahkan kepada :

1. Kedua Organtua saya, Bapak Asmudin dan Ibu Suyatik yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan dalam setiap perjuangan saya serta kasih sayang yang tak terhingga yang mereka berikan kepada saya.
2. Guru – guru saya sejak Taman Kanak – Kanak sampai Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu serta bimbingan dengan keihklasan dan penuh kesabaran.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember khususnya Jurusan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam yang saya banggakan yang selalu mendidik dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.

MOTTO

Dia memberikan rezeki dari arah yang tidak disangka – sangkanya. Dan barang siapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan keperluannya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusanNya. Sungguh, Allah telah mengadakan ketentuan bagi setiap sesuatu (At-Talaq: 3).



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asiyah Handayanti

NIM : 160210104022

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Media *PhET* (*Physics Education Technology*) pada Pembelajaran IPA Materi Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP”** adalah benar benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademis jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Asiyah Handayanti

NIM 160210104022

SKRIPSI

**PENGARUH MEDIA *PHET* (*Physics Education Technology*) PADA
PEMBELAJARAN IPA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL
BELAJAR SISWA DI SMP**

Oleh
Asiyah Handayanti
NIM 160210104022

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Iwan Wicaksono, M.Pd

PERSETUJUAN

**PENGARUH MEDIA *PHET* (*Physics Education Technology*) PADA
PEMBELAJARAN IPA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL
BELAJAR SISWA DI SMP
SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan IPA

Oleh:

Nama Mahasiswa : Asiyah Handayanti
NIM : 160210104022
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan IPA
Angkatan Tahun : 2016
Daerah Asal : Pamekasan
Tempat, Tanggal Lahir : Pamekasan, 06 Februari 1998

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 195906101986012001

Dr. Iwan Wicaksono, S. Pd., M.Pd
NIP. 760016790

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Pengaruh Media *PhET (Physics Education Technology)* pada Pembelajaran IPA Materi Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP**” karya Asiyah Handayanti telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas
Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 195906101986012001

Dr. Iwan Wicaksono, S.Pd., M.Pd
NIP. 760016790

Anggota 1,

Anggota 2,

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
NIP. 195805261985031001

Anjar Putro Utomo, S.Pd., M.Ed
NIP. 760015709

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc. Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Media *PhET* (*Physics Education Technology*) pada Pembelajaran Ipa Materi Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP; Asiyah Handayanti; 160210104022; 2020; 38 Halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Ilmu Pengetahuan Alam yang biasa kita kenal dengan IPA adalah salah satu materi pembelajaran yang di ajarkan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP). Ilmu Pengetahuan Alam merupakan ilmu yang mempelajari gejala – gejala alam yang meliputi makhluk hidup dan makhluk tak hidup. Ilmu Pengetahuan Alam merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari di jenjang pendidikan dasar sampai menengah yang menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar. Dengan demikian, IPA merupakan mata pelajaran di SMP yang mempelajari gejala – gejala alam dimana IPA juga berperan penting dalam kemajuan teknologi. Dalam proses pembelajaran, media pembelajaran sangat di butuhkan untuk menambah pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran IPA. Salah satu jenis dari media pembelajaran yaitu media berbasis *Information, Communication, and Technology (ICT)*. Pemanfaatan media berbasis *ICT* perlu memperhatikan beberapa teknik agar media dapat digunakan secara maksimal dan tidak menyimpang dari tujuan media dibuat yaitu untuk membantu memudahkan siswa dalam belajar. Perkembangan media pembelajaran berbasis *ICT* salah satu diantaranya ialah simulasi *PhET* (*Physic Education and Technology*) yang digunakan sebagai media pembelajaran pada materi IPA. Media pembelajaran menggunakan simulasi *PhET* adalah salah satu dari media pembelajaran yang yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengkaji pengaruh penggunaan simulasi *PhET* pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang terhadap hasil belajar siswa

SMP, (2) Mengkaji pengaruh simulasi *PhET* pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian yaitu *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan di MTs. Al- Falah Dempo Barat pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Dengan subjek penelitian siswa kelas VIII B dan VIII C. Hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis diukur dengan tes dan diuji dengan *uji independent sample t test* untuk mengetahui adanya pengaruh yang signifikan dari media *PhET(Physic Education and Technology)* pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMP.

Berdasarkan hasil uji *independent sample t test* terhadap skor kemampuan berpikir kritis dan hasil belajarsiswa menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$, sehingga berdasarkan kriteria pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa rata – rata skor kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Berdasarkan rata – rata skor *post test* untuk kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen sebesar 51,5 sedangkan kelas kontrol sebesar 37,65 begitu juga dengan rata – rata skor *post test* hasil belajar siswa pada kelas eksperimen sebesar 61,5 dan kelas kontrol hanya sebesar 47,25.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah Pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMP.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Media *PhET (Physics Education Technology)* pada Pembelajaran IPA Materi Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan IPA, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dalam penyusunan skripsi ini;
2. Ibu Prof. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah memberi dukungan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember yang telah memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini;
4. Ibu Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Dr. Iwan Wicaksono, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Bapak Prof.Dr. Sutarto, M.Pd., selaku Dosen penguji utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Bapak Anjar Putro Utomo, S.Pd., M.Ed., Selaku Dosen penguji anggota yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
8. Bapak Tumla M.Pd.I., selaku Kepala Sekolah di MTs. AL Falah Dempo Barat yang telah menerima saya untuk melakukan penelitian di sekolah;

9. Bapak Moh. Sultan S.Pd., selaku guru bidang studi IPA di MTs. AL Falah Dempo Barat yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu dan membimbing selama kegiatan penelitian;
10. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan IPA Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember atas segala ilmu yang telah diberikan selama saya menjadi mahasiswa;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 11 Agustus 2020

Penulis

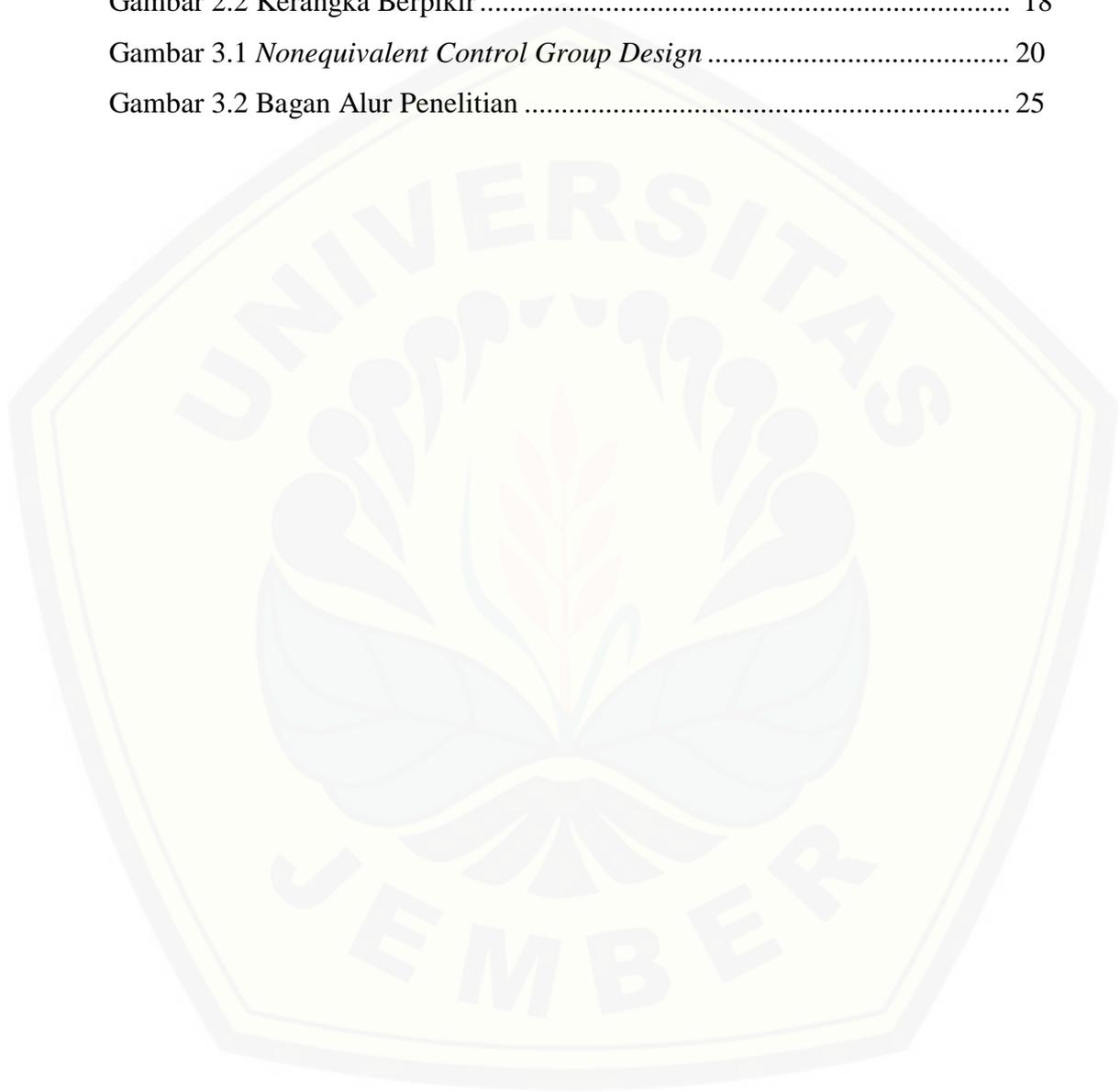
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING.....	v
HALAMAN_PERSETUJUAN.....	vi
HALAMAN_PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	Error! Bookmark not defined.ii
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.vi
DAFTAR TABEL.....	Error! Bookmark not defined.vii
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pembelajaran IPA	6
2.2 Media Pembelajaran	7
2.3 Penggunaan simulasi <i>PhET</i>	7
2.4 Hasil Belajar	8
2.5 Berpikir Kritis.....	9
2.6 Peta Konsep Getaran dan Gelombang.....	13
2.7 Kerangka konseptual	14

2.8 Hipotesis	15
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis dan Design Penelitian	16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	18
3.4 Definisi Operasional Variabel	18
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	18
3.5.1 Teknik dan Instrumen Utama	18
3.5.2 Instrumen Pendukung	19
3.6 Teknik Analisis Data	20
3.6.1 Teknik Analisis Data Hasil Belajar Siswa	20
3.6.2 Teknik Analisis Data Berpikir Kritis Siswa	21
3.7 Prosedur Penelitian.....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian.....	24
4.1.1 Analisis Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	24
4.1.2 Analisis Data Hasil Belajar Siswa	25
4.2 PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	40

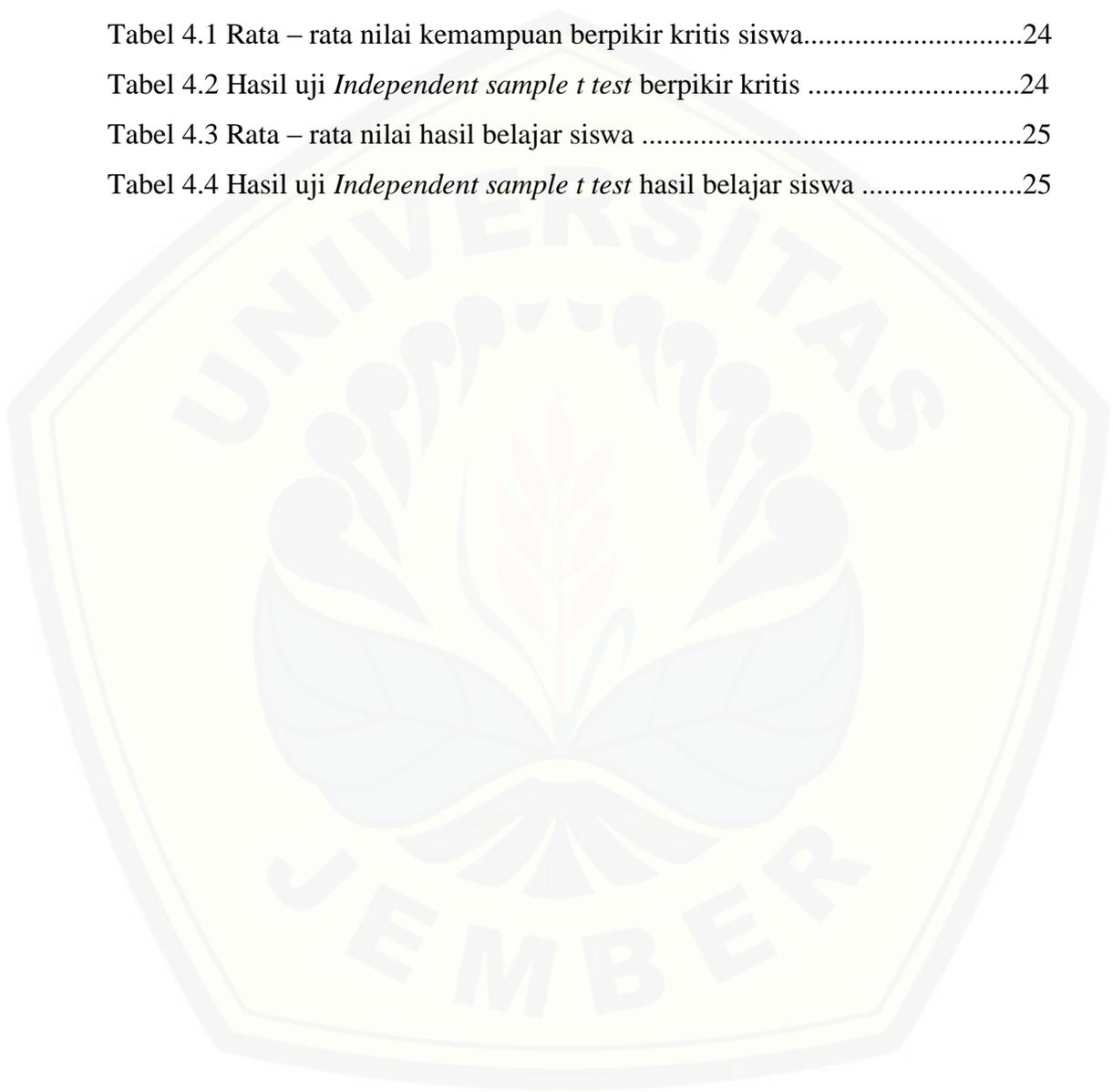
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Konseptual Materi	17
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir	18
Gambar 3.1 <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	20
Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian	25



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	13
Tabel 3.1 Kriteria Tingkat Kemampuan berpikir kritis.....	21
Tabel 4.1 Rata – rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa.....	24
Tabel 4.2 Hasil uji <i>Independent sample t test</i> berpikir kritis	24
Tabel 4.3 Rata – rata nilai hasil belajar siswa	25
Tabel 4.4 Hasil uji <i>Independent sample t test</i> hasil belajar siswa	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks penelitian	40
Lampiran B. Silabus.....	43
Lampiran C. LKS	47
Lampiran D. RPP getaran	58
Lampiran E. RPP gelombang	64
Lampiran F. Soal pilihan ganda materi getaran dan gelombang	70
Lampiran G. Soal esai berpikir kritis	81
Lampiran H. Hasil uji normaitas SPSS	88
Lampiran I. Foto kegiatan	89
Lampiran J. Surat izin penelitian	96
Lampiran K. Surat selesai penelitian	97
Lampiran L. Data nilai siswa berpikir kritis	98
Lampiran M. Data nilai siswa hasil belajar	100
Lampiran N. Lembar jawaban siswa	102

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Ilmu Pengetahuan Alam yang biasa kita kenal dengan IPA adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada Sekolah Menengah Pertama (SMP). IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari di jenjang pendidikan dasar sampai menengah, hal ini sesuai dengan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional (Setiawan, 2018). IPA merupakan ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam yang meliputi makhluk hidup dan makhluk tak hidup atau pengetahuan tentang kehidupan dan pengetahuan tentang dunia fisik (Nurdyansyah, 2018). Pendidikan IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar. IPA memiliki peran yang sangat penting dalam Kemajuan pendidikan teknologi terutama pada pendidikan IPA di Indonesia dan negara-negara maju (Nurul, 2018). Dengan demikian, IPA merupakan mata pelajaran di SMP yang mempelajari gejala – gejala alam dimana IPA juga berperan penting dalam kemajuan teknologi. IPA merupakan ilmu yang mempelajari gejala–gejala alam dan termasuk salah satu mata pelajaran di jenjang pendidikan dasar sampai menengah yang menekankan pada pengalaman langsung agar siswa mampu memahami alam sekitar. Dalam proses pembelajaran, media pembelajaran sangat dibutuhkan untuk menambah pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran IPA.

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Arsyad, 2016 : 8). Menurut (Musa, 2018) media pembelajaran yaitu segala bentuk perangsang yang disediakan guru untuk mendorong siswa belajar cepat, tepat, mudah, benar. Salah satu jenis dari media pembelajaran yaitu media berbasis *Information, Communication, and Technology* (ICT). Pemanfaatan media berbasis ICT perlu memperhatikan beberapa teknik

agar media dapat digunakan secara maksimal dan tidak menyimpang dari tujuan media dibuat yaitu untuk membantu memudahkan siswa dalam belajar.

Information and Communication Technologies (ICT) merupakan hasil gabungan prinsip dan strategi antara domain pendidikan dan teknologi. Gabungan kedua domain ini dipercayai untuk meningkatkan minat pelajar terhadap bidang sains dan meningkatkan pemahaman pelajar (Shanmugam, 2018). Sarahudin (2019) juga berpendapat bahwa *Information Communication Technology (ICT)* saat ini telah menjadi kebutuhan dasar dalam penyelenggaraan pendidikan. *ICT* sebagai obyek pembelajaran yang kebanyakan terorganisir dalam kursus-kursus spesial. Apa yang dipelajari tergantung pada bentuk pendidikan dan level siswa/mahasiswa. Pendidikan ini mempersiapkan siswa/ mahasiswa untuk menggunakan *ICT* dalam pendidikan, keterampilan masa depan dan dalam kehidupan sosial (Ibrahim, 2019). Perkembangan media pembelajaran berbasis *ICT* salah satu diantaranya ialah simulasi *PhET (Physic Education and Technology)* yang digunakan sebagai media pembelajaran pada materi IPA.

Physics Education Technology (PhET) adalah *software* (perangkat lunak) atau program simulasi fisika yang mudah untuk dipelajari (Okimustava, 2008 : 38). *PhET* merupakan Simulasi-simulasi gambar bergerak atau animasi interaktif yang dibuat layaknya permainan dimana siswa dapat belajar dengan melakukan eksplorasi (Iryani, 2018). Menurut Khoirunah (2014) Media *PhET* dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman mendekati suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana tanpa resiko. Simulasi *PhET* dapat membantu memperkenalkan topik baru, memperkuat ide-ide, dan membangun konsep atau keterampilan pada mata pelajaran IPA di kelas VIII yang tercantum dalam Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 adalah materi pada Kompetensi Dasar 3.11. Menerapkan konsep getaran gelombang, bunyi, dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem sonar pada hewan (Rahayu, 2017). Jadi ada hubungan antara simulasi *PhET* dengan materi getaran dan gelombang di SMP sesuai dengan Kompetensi Dasar 3.11 untuk materi getaran dan gelombang dalam Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016.

Gelombang adalah getaran yang merambat, baik melalui medium ataupun tidak melalui medium. Seperti yang dijelaskan oleh Rahayu (2017) *PhET Simulation* sangat diperlukan saat proses pembelajaran karena materi gelombang yang bersifat abstrak menyebabkan siswa kesulitan, misalnya jika siswa harus menentukan amplitudo, frekuensi. Penggunaan media secara konvensional seperti menggunakan tali, siswa tidak dapat memanipulasi variabel-variabel seperti amplitudo, frekuensi. Tetapi dengan menggunakan *PhET Simulation*, siswa dapat melakukan eksperimen yang dapat mempermudah siswa dalam memanipulasi variabel-variabel seperti amplitudo dan frekuensi khususnya pada materi gelombang. Lala et al. (2010) juga mengemukakan bahwa penggunaan media virtual dapat mempermudah dalam mempelajari teori melalui visualisasi prinsip dengan cara yang sederhana. Menurut Rahayu (2017) simulasi yang disediakan *PhET* interaktif mengajak siswa untuk belajar dengan cara mengeksplorasi secara langsung. Penyelidikan tersebut dapat membantu pemahaman siswa dalam mencapai target kurikulum yang hendak dicapai dan membantu guru sebagai fasilitator bagi siswa sehingga siswa terbimbing dalam memahami konsep yang disampaikan secara utuh dalam bentuk visualisasi. Prihatiningtyas (2013) menunjukkan bahwa implementasi simulasi *PhET* untuk mengajarkan materi IPA dapat menuntaskan hasil belajar. *PhET* dapat memanipulasi variabel-variabel dalam materi gelombang karena *PhET* menyediakan simulasi yang mengajak siswa untuk belajar interaktif yang nantinya diharapkan siswa mampu melatih kemampuan berpikir kritis.

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah, 2002: 85). Berpikir kritis merupakan kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakan secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna (Dwijananti, 2010). Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang (Dwijananti, 2010), selain itu menurut Ibrahim (2007) kemampuan ini merupakan bagian yang fundamental dalam kematangan manusia. Media simulasi

PhET diharapkan menciptakan suasana pembelajaran yang menarik, membuat siswa lebih aktif, dan meningkatkan motivasi siswa untuk memahami ilmu IPA sehingga dapat membantu siswa dalam meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa (Sunni, 2014). Selanjutnya, Sukamto (2014) menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri berbantuan *PhET* pada materi ajar teori kinetik gas yang didukung dengan perangkat pembelajaran dinyatakan valid berkualitas dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMA dengan peningkatan keterampilan yang tinggi. Simulasi ini juga mampu menghadirkan dan menjelaskan hal-hal abstrak yang tidak dapat diamati secara langsung dalam kehidupan nyata, menyediakan ruang yang cukup untuk bereksperimen karena variabel-variabel yang disediakan bisa diubah secara fleksibel sesuai dengan kebutuhan penyelidikan dalam pembelajaran (Nafrianti, 2017). *PhET* diharapkan mampu memberikan pembelajaran yang menarik, sehingga membuat siswa lebih aktif dan senang mengikuti pembelajaran di kelas.

Berdasarkan uraian di atas maka penelitian menggunakan media pembelajaran dengan menggunakan simulasi *PhET* perlu diuji cobakan untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “Pengaruh Media *PhET* (*Physics Education Technology*) pada Pembelajaran IPA Materi Getaran dan Gelombang terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

- a. Apakah pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP?
- b. Apakah pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas pada rumusan masalah dapat di tentukan tujuan dari pelaksanaan penelitian ini yaitu

- a. Mengkaji pengaruh penggunaan simulasi *PhET* pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang terhadap hasil belajar siswa SMP
- b. Mengkaji pengaruh simulasi *PhET* pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

- a. Manfaat Teoritis
Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi tentang penggunaan aplikasi *PhET* untuk pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang di SMP.
- b. Manfaat praktis
 - 1) Bagi guru, penggunaan simulasi *PhET* ini praktis dan juga merupakan sumber belajar yang cocok digunakan untuk siswa SMP
 - 2) Bagi peneliti lain, penggunaan simulasi *PhET* sebagai informasi lebih lanjut yang cocok untuk dikembangkan sebagai media pembelajaran di kelas khususnya pada materi fisika, kimia dan biologi.
 - 3) Bagi sekolah, dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan bahan ajar yang akan digunakan sekolah

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu mata pelajaran di Sekolah Dasar (SD) dan di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Konsep IPA untuk sebagian besar siswa merupakan konsep yang sulit (Nurdyansyah,2016). Seorang guru dikatakan berhasil dalam proses pembelajaran IPA jika dia mampu mengubah pembelajaran yang semula sulit menjadi mudah, yang semula tidak menarik menjadi menarik, yang semula tidak bermakna menjadi bermakna. (Wisudawati, 2014). IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit bagi sebagian siswa, jadi guru harus mampu mengubah pembelajaran menjadi lebih mudah. Untuk itu guru harus memiliki strategi dalam mengajar agar siswa – siswanya tidak bosan saat mengikuti pembelajaran IPA di kelas.

Pembelajaran IPA merupakan kegiatan yang dilakukan oleh siswa dan guru saat proses belajar mengajar di kelas. Pembelajaran IPA diharapkan mampu meningkatkan kemampuan sikap, pengetahuan kognitif dan psikomotor. Pembelajaran IPA dapat mengembangkan kemampuan observasi, berkomunikasi dan menanya tentang apa yang mereka dapatkan setelah pembelajaran (Wekke,et al, 2017). Dengan pembelajaran IPA siswa dapat lebih memahami, menyampaikan informasi yang dipahami, dan mengimplikasikan pada masalah yang dihadapi (Wicaksono, 2017). IPA sangat berkaitan erat dengan alam dan lingkungan sekitar, fenomena yang terjadi di alam bisa digunakan sebagai media untuk pembelajaran IPA, misalnya siswa diperkenalkan mengklasifikasi makhluk hidup yang terdapat di lingkungan sekolah. Dengan hal tersebut siswa dapat dengan mudah memahami materi yang berkenaan dengan materi IPA. Media pembelajaran sangat membantu proses belajar mengajar lebih menarik dan tidak membosankan sehingga diharapkan mampu membuat siswa lebih giat untuk mengikuti pelajaran.

2.2 Media Pembelajaran

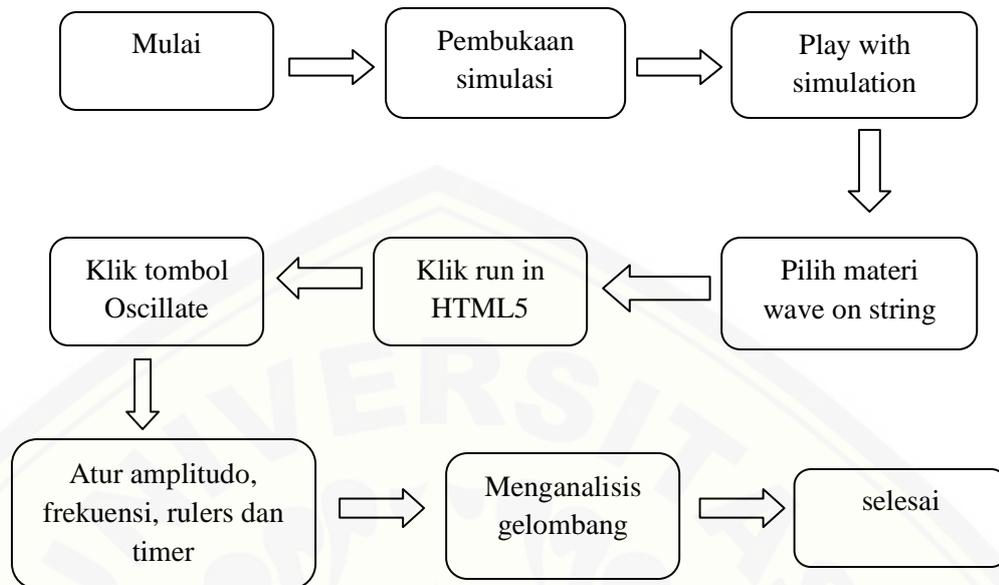
Media pembelajaran merupakan wahana penyalur pesan dan informasi belajar. Media pembelajaran yang dirancang secara baik akan sangat membantu siswa dalam mencerna dan memahami materi pelajaran (Muhson,2010). Adapun menurut Rahman, dkk (2017) media pembelajaran merupakan suatu alat atau perantara yang berguna untuk memudahkan proses belajar mengajar, dalam rangka mengefektifkan komunikasi antara guru dan siswa. Media pembelajaran sangat dibutuhkan untuk mengajarkan konsep IPA yang tidak dapat diamati di lingkungan sekitar. Jadi guru menggunakan media pembelajaran untuk membuat siswa paham tentang IPA.

Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh para siswa. Pengalaman tiap siswa berbeda-beda, tergantung dari faktor-faktor yang menentukan kekayaan pengalaman anak, seperti ketersediaan buku, kesempatan melancong, dan sebagainya. Media pembelajaran dapat mengatasi perbedaan tersebut. Jika siswa tidak mungkin dibawa ke obyek langsung yang dipelajari, maka obyeknyalah yang dibawa ke siswa. Obyek dimaksud bisa dalam bentuk nyata, miniatur, model, maupun bentuk gambar – gambar yang dapat disajikan secara audio visual dan audial. Media pembelajaran dapat melampaui batasan ruang kelas. Banyak hal yang tidak mungkin dialami secara langsung di dalam kelas oleh para siswa tentang suatu obyek, yang disebabkan, karena : (a) obyek terlalu besar; (b) obyek terlalu kecil; (c) obyek yang bergerak terlalu lambat; (d) obyek yang bergerak terlalu cepat; (e) obyek yang terlalu kompleks; (f) obyek yang bunyinya terlalu halus; (f) obyek mengandung berbahaya dan resiko tinggi. Melalui penggunaan media yang tepat, maka semua obyek itu dapat disajikan kepada siswa. Media pembelajaran memungkinkan adanya interaksi langsung antara siswa dengan lingkungannya (Sudrajat, 2008). Jadi dengan media pembelajaran siswa dapat dengan mudah memahami materi yang disajikan oleh guru khususnya dengan menggunakan media yang berbasis *ICT (Information and Communication Technologies)*.

2.3 Penggunaan simulasi *PhET*

Simulasi *Physics Education Technology (PhET)* adalah suatu simulasi interaktif di internet dengan memakai bahasa pemrograman *java* dan *flash*, yang dikembangkan oleh tim dari Universitas Colorado Amerika Serikat. *PhET* telah mengembangkan serangkaian simulasi interaktif yang sangat menguntungkan dalam pengintegrasian teknologi komputer ke dalam pembelajaran (Perkins dkk, 2006). Tujuan pemilihan simulasi *PhET* yaitu simulasi ini berbasis program *java* yang memiliki kelebihan yakni *easy java simulation (ejs)* yang dirancang khusus untuk memudahkan tugas para guru dalam membuat simulasi fisika dengan memanfaatkan komputer sesuai dengan bidangnya (Sunni dkk, 2014). Pemanfaatan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran yaitu untuk memvisualisasikan materi diantaranya materi fisika, kimia dan biologi.

Physics Education Technology (PhET) dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang akan diterangkan yang merupakan ciptaan dari komunitas sains *PhET Project* di University of Colorado, USA (*PhET.colorado.edu*) (Prihatiningtyas, 2013). Pilihan ini didasari atas pertimbangan bahwa: Simulasi *PhET* merupakan media pembelajaran interaktif yang dapat menyediakan kesempatan bagi siswa/mahasiswa untuk mempelajari materi setiap saat, dapat diulang-ulang sampai memahami konsep (Lubis, 2015). Sementara menurut Wieman et al (2008) menyatakan bahwa banyak dampak positif dari simulasi *PhET* dalam pembelajaran fisika. Sari dkk. (2013), mengemukakan bahwa pembelajaran IPA terpadu melalui LKS sebagai penunjang media simulasi *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Beberapa dampak tersebut diantaranya: (1) simulasi *PhET* membuat siswa memiliki pemahaman konsep dasar IPA yang baik; (2) siswa merasa seperti seorang ilmuwan dalam belajar; (3) membuat pembelajaran lebih menarik karena siswa dapat belajar sekaligus bermain pada simulasi tersebut; dan (4) dapat dijadikan suatu pendekatan pembelajaran yang membutuhkan keterlibatan dan interaksi dengan siswa (Sari, 2013). Adapun langkah – langkah penggunaan simulasi *PhET* dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Alur Penggunaan media *PhET* materi gelombang

Pembelajaran dengan menggunakan simulasi *PhET* membuat siswa tertarik dan semangat melakukan praktikum sehingga menuntaskan hasil belajar siswa (Prihatiningtyas, 2013). Menurut Taufiq (2008), simulasi *PhET* memberikan kesan yang positif, menarik, dan menghibur serta membantu penjelasan secara mendalam tentang suatu fenomena alam. Oleh karena itu, siswa yang berlatih simulasi *PhET* merasa senang dan mudah untuk mempelajarinya. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk. (2013), mengemukakan bahwa pembelajaran IPA terpadu melalui LKS sebagai penunjang media simulasi *PhET* dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Safarati (2017) juga mengemukakan bahwa penggunaan media *PhET* juga membantu siswa memahami konsep visual, dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa pada konsep-konsep fisis atau fenomena yang abstrak atau sulit untuk dijelaskan dalam pembelajaran sehingga dapat membangkitkan keterampilan berpikir siswa melalui identifikasi masalah yang ada.

2.4 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu baik kognitif, afektif dan psikomotor yang dicapai atau dikuasai siswa setelah mengikuti proses

belajar (Kunandar, 2013:7). Sementara menurut Dimiyati (2006) hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindak belajar dan tindak mengajar, hasil belajar dapat diketahui melalui kegiatan penilaian dan evaluasi. Menurut Sudijono (2012). Hasil belajar harus dalam tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Ranah kognitif terdiri atas enam jenis perilaku yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Ranah afektif terdiri atas lima perilaku yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi serta pembentukan pola hidup. Ranah psikomotorik terdiri atas tujuh jenis perilaku yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan dan kreativitas (Bloom et al, 1956). Taksonomi Bloom mengalami revisi tentang yaitu dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif. Dimensi pengetahuan merupakan dimensi tersendiri dalam Taksonomi Bloom revisi. Dalam dimensi ini akan dipaparkan empat jenis kategori pengetahuan yaitu pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognisi. Sedangkan untuk dimensi proses kognitif dalam taksonomi revisi terbagi menjadi 6 kategori yaitu: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif saling berhubungan satu sama lain (Gunawan, 2016). Untuk meningkatkan hasil belajar siswa dapat menggunakan media pembelajaran berupa simulasi *PhET* khususnya untuk materi IPA.

2.5 Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah suatu proses yang bertujuan untuk membuat keputusan rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau melakukan sesuatu. Berpikir kritis adalah proses yang persistent/terus-menerus, aktif, dan teliti. Kemampuan berpikir kritis yang dimiliki seseorang dapat dikenali dari indikator-indikator/karakteristik-karakteristik kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya (Haryani, 2011). Menurut Halpern (2013) menyatakan bahwa berpikir kritis ialah menggunakan kemampuan atau strategi kognisi yang mampu meningkatkan peluang hal yang ingin didapatkan, proses ini juga meliputi memecahkan masalah, merumuskan faktor-faktor yang berpengaruh,

mengkalkulasi berbagai macam kemungkinan, dan membuat keputusan. Adapun pernyataan dari Dawson (2008) berpikir kritis juga memberikan sumbangan besar dalam menjelaskan hasil belajar kognitif. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara berpikir kritis dan hasil belajar kognitif (Dehghani, 2011). Berpikir kritis menyediakan lingkungan dan aktivitas kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan kognisinya. Komponen-komponen yang termuat dalam berpikir kritis memungkinkan siswa untuk melatih kemampuan berpikir, memperoleh pemahaman atas suatu fakta atau konsep yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitifnya (Wicaksono, 2014). Kemampuan berpikir kritis dapat membantu siswa dalam meningkatkan Hasil belajar, melalui berpikir kritis siswa pemahaman materi yang dipelajari dengan mengevaluasi secara kritis pemecahan masalah dalam pembelajaran, argumen pada buku teks, teman diskusi, Kemampuan Berpikir Kritis termasuk argumentasi guru dalam kegiatan pembelajaran (Rachmadtullah, 2015). Jadi berpikir kritis dalam pembelajaran merupakan kompetensi yang akan dicapai serta alat yang diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan sehingga siswa yang memiliki pengetahuan tingkat tinggi maka dapat meningkatkan hasil belajarnya. Hubungan antara berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dijelaskan oleh Page (2006) yang menyatakan bahwa berpikir kritis berhubungan dengan kognitif tingkat tinggi seperti kemampuan analisis, evaluasi dan sintesis. Fascione (2000) juga menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan hasil dari proses interpretasi, analisis, evaluasi.

Berpikir kritis menurut Facione (2013) yang terdiri atas enam indikator penting yang meliputi: 1) interpretasi, 2) eksplanation, 3) inferensi, 4) analisis, 5) evaluasi, 6) self regulation. Kemampuan berpikir kritis dapat diukur dengan menggunakan tes yang dikembangkan dari indikator berpikir kritis dan jawaban dari tes kemampuan berpikir kritis tersebut. Facione (2013) menyatakan indikator kemampuan berpikir kritis seseorang adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator kemampuan berpikir kritis

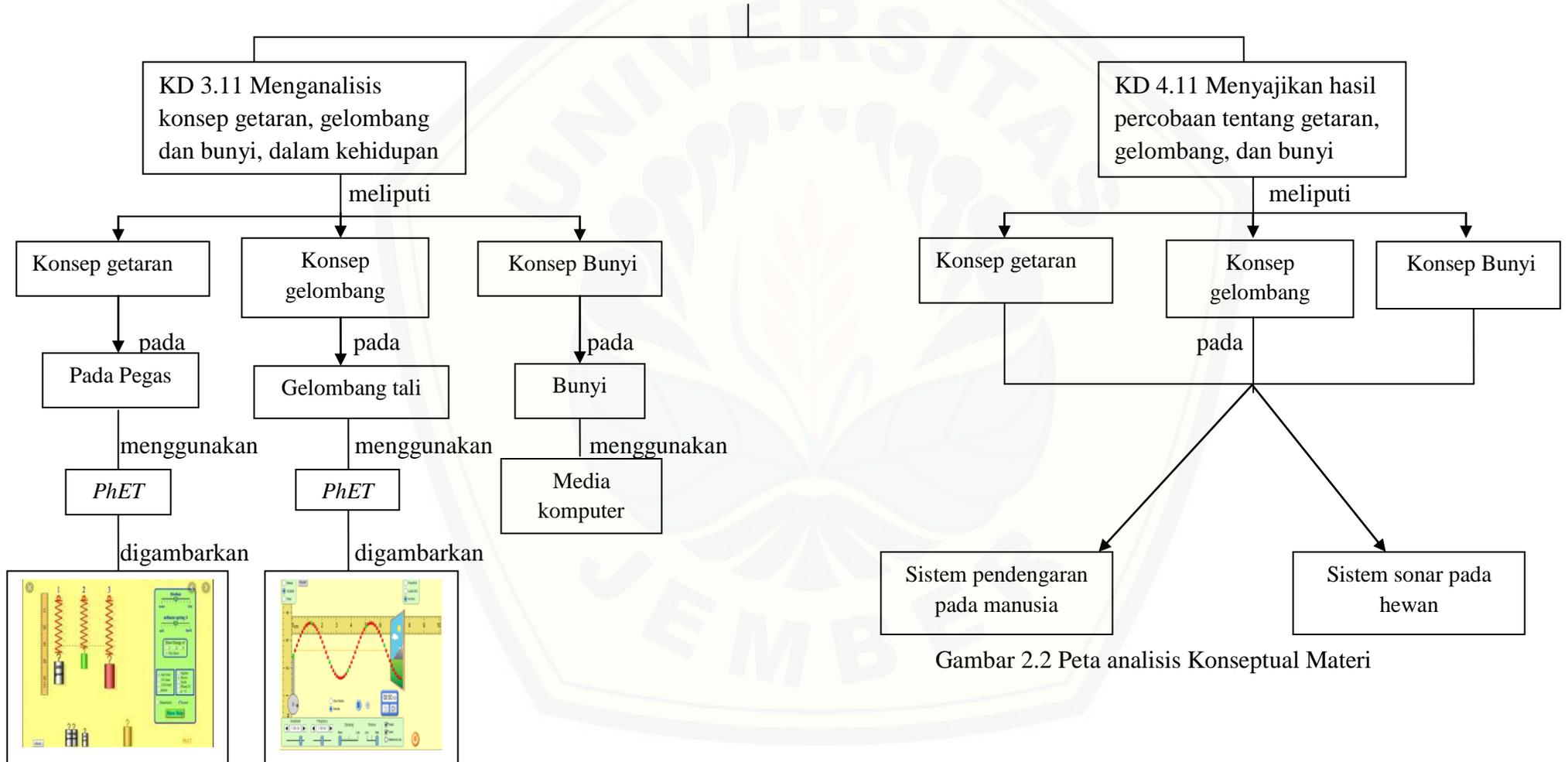
No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Deskripsi	Sub Skill Indikator Kemampuan berpikir kritis
1	Interpretasi	Kemampuan dalam mengerti, memahami dan mengekspresikan suatu makna dari sebuah permasalahan, pengalaman, data, situasi, konvensi, peristiwa, aturan, keyakinan, prosedur, aturan, atau unsur.	Dapat menggambarkan secara umum permasalahan yang diberikan. Dapat menuliskan makna atau arti dari permasalahan dengan tepat dan jelas. Dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal. Dapat menuliskan apa yang ditanyakan soal dengan tepat dan jelas
2	Analisis	Kemampuan dalam mengidentifikasi dan menyimpulkan hubungan antar pernyataan, konsep, pertanyaan, deskripsi, atau bentuk lainnya untuk mengungkapkan penilaian, keyakinan, pengalaman, informasi, unsur, atau pendapat.	Dapat menuliskan hubungan konsep - konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal Dapat menuliskan apa yang harus dilakukan dalam menyelesaikan soal Dapat memberikan unsur dari pertanyaan
3	Evaluasi	Kemampuan dapat mengakses atau menilai kredibilitas pernyataan serta mampu untuk mengakses secara logika hubungan antar pernyataan, pertanyaan, maupun konsep dan bentuk-bentuk representasi.	Dapat menuliskan penyelesaian soal Dapat menilai kualitas argument melalui penalaran induktif dan deduktif Dapat menuliskan satuan dalam menjawab soal
4	Inferensi	Kemampuan dapat mengidentifikasi dan mendapatkan unsur - unsur yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan yang masuk akal, untuk membentuk hipotesis, mempertimbangkan informasi yang relevan dari suatu data.	Dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan secara logis Dapat menduga alternative jawaban (menggunakan jawaban cara lain) untuk menjawab soal

5	Explanasi	Kemampuan dalam menetapkan dan memberikan nsure secara logis berdasarkan hasil yang diperoleh, memberi suatu penalaran dalam hal bukti, konseptual, metodologi, criteria logika dan pertimbangan kontekstual berdasarkan pada hasil dan penalaran seseorang dalam bentuk unsur yang dapat dipercaya atau meyakinkan.	Dapat menuliskan hasil akhir dapat memberikan unsur yang kuat tentang kesimpulan yang diambil Dapat menyampaikan pendapat Dapat memberikan penguatan terhadap jawaban yang telah dibuat
6	Regulasi Diri	Kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang, unsur - unsur yang digunakan dalam aktivitas menyelesaikan permasalahan, khususnya dalam menerapkan kemampuan dalam menganalisis dan mengevaluasi dalam rangka menilai diri dengan tujuan mengkonfirmasi dan memvalidasi.	Dapat mereview jawaban yang diberikan atau dituliskan Dapat menyesuaikan antara fakta dengan teori

Pembelajaran dan media simulasi *PhET* menciptakan suasana pembelajaran yang menarik, membuat siswa lebih aktif, dan meningkatkan motivasi siswa untuk memahami ilmu fisika sehingga dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis Sunni dkk. (2014). Jadi penggunaan simulasi *PhET* dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa karena di dalamnya terdapat simulasi yang berupa audio visual yang menggambarkan materi yang akan diajarkan.

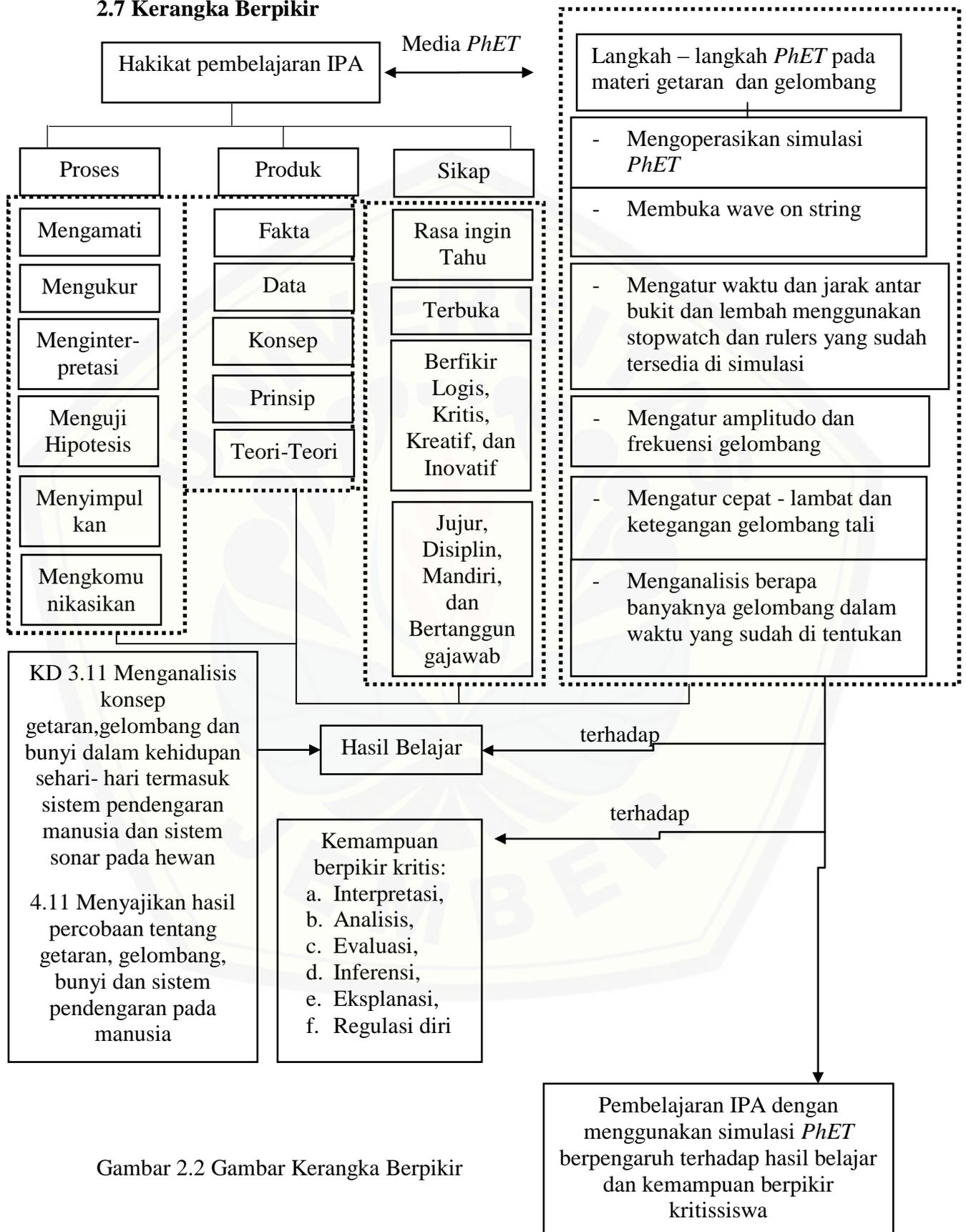
2.6 Analisis Peta Konsep Getaran dan Gelombang

Analisis Konsep Getaran, Gelombang dan Bunyi



Gambar 2.2 Peta analisis Konseptual Materi

2.7 Kerangka Berpikir



Gambar 2.2 Gambar Kerangka Berpikir

2.8 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, maka hipotesis dari penelitian ini yaitu Pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET (Physics Education Technology)* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMP.



BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Design Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen. Penelitian kuasi eksperimen ini digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan kelas yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan dengan menggunakan media simulasi *PhET* pada materi getaran dan gelombang untuk kelas VIII Siswa SMP.

Desain penelitian ini yaitu *Nonequivalent Control Group Design* dengan menggunakan kelas kontrol dan kelas eksperimen yang tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2017 : 79).

Gambar 3.1 *Nonequivalent Control Group Design*

O ₁	X	O ₂
O ₃	-	O ₄

Keterangan :

- O₁ : merupakan *pretest* sebelum perlakuan (kelompok eksperimen)
- X : merupakan proses pembelajaran menggunakan simulasi *PhET* pada materi getaran dan gelombang
- : tidak ada perlakuan
- O₂ : merupakan *posttest* setelah perlakuan (kelompok eksperimen)
- O₃ : *pretest* yang tidak di beri perlakuan (kelompok kontrol)
- O₄ : *posttest* yang tidak diberi perlakuan (Kelompok kontrol)

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs. Al-Falah Dempo Barat pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Penentuan daerah penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling area*, yang artinya daerah dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan yaitu berdasarkan ketersediaan fasilitas dan kemampuan siswa dalam menggunakan teknologi.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas VIII A, VIII B dan VIII C di MTs Al-Falah tahun pelajaran 2019/2020. Sampel dalam penelitian ini menggunakan dua kelas dari total kelas populasi yang dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sampel penelitian ini yaitu kelas VIII B dan kelas VIII C.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel diperlukan untuk membatasi masalah penelitian agar tidak meluas serta menghindari terjadinya kesalahan dalam mengartikan atau menafsirkan beberapa variabel dalam penelitian ini. Adapun variabel – variabel yang didefinisikan dalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. *Physics Education Technology (PhET)* secara operasional didefinisikan sebagai media pembelajaran pada materi getaran dan gelombang.
- b. Hasil belajar secara operasional di definisikan sebagai skor yang diperoleh siswa dari hasil tes (*pretest* dan *posttest*) pada materi getaran dan gelombang pada kedua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- c. Kemampuan berpikir kritis secara operasional merupakan skor yang diperoleh siswa dari hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dan eksperimen pada materi getaran dan gelombang.

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.5.1 Teknik dan Instrumen Utama

Teknik dan instrumen pengambilan data dilakukan dengan tes. Tes yang digunakan adalah tes hasil belajar, dan tes kemampuan berpikir kritis sesuai dengan indikator berpikir kritis pada pokok bahasan getaran dan gelombang. Jenis tes yang digunakan berupa tes tulis pilihan ganda berjumlah 15 soal dan uraian berjumlah 10 soal yang dibuat berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran, untuk 10 soal uraian untuk menguji kemampuan berpikir kritis berdasarkan indikator berpikir kritis.

3.5.2 Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi, wawancara dan dokumentasi.

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui kondisi siswa, pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan ketersediaan fasilitas. Adapun instrument observasi yang akan digunakan berupa lembar observasi kemampuan berpikir kritis siswa dan hasil belajar siswa dalam mengikuti mata pelajaran IPA yang telah dipersiapkan dengan baik agar observasi berjalan dengan lancar. Hal-hal yang akan diamati dan dinilai dalam penelitian adalah kemampuan berpikir kritis selama pembelajaran sesuai dengan indikator-indikator yang diamati oleh observer selama penelitian.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada guru IPA kelas VIII dan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol MTs. Al- Falah Dempo Barat. Tujuan dilakukannya wawancara terhadap guru adalah untuk mengetahui kegiatan belajar mengajar, metode, model, dan media yang biasa digunakan guru untuk mengajar IPA. Selain itu, tujuan wawancara kepada siswa adalah untuk mengetahui kesesuaian pembelajaran dengan rancangan pembelajaran yang telah disusun dan respon siswa terhadap pembelajaran dengan perlakuan (penerapan media *PhET simulation*) yang digunakan.

c. Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan meliputi nama subjek penelitian yaitu nama siswa kelas VIII MTs. Al- Falah Dempo Barat Tahun Ajaran 2019/2020, jadwal pelajaran Tahun Ajaran 2019/2020, nilai ulangan harian, nilai pretest dan posttest dan dokumen pendukung lainnya, gambar (foto) dan video kegiatan pembelajaran saat dilaksanakan penelitian.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Teknik Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Uji normalitas digunakan sebagai syarat untuk melakukan analisis data menggunakan uji parametrik (Halim, dkk, 2012). Uji normalitas yang digunakan yaitu uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* yang dapat dilakukan dengan bantuan *software* SPSS.

Apabila data terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen. Sedangkan, jika data terdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji *wilcoxon*.

Pada data terdistribusi normal, teknik analisis yang digunakan yaitu uji parametrik, *independent sample t-test*. Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata (*mean*) hasil *post-test* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Imaduddin, 2012). Rumus untuk uji *independent sample t-test* yaitu :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sugiyono, 2017:184)

Keterangan :

t : t hitung yang akan dikonsultasikan pada tabel

r : korelasi

n : jumlah anggota sampel

Pada data tidak terdistribusi normal, teknik analisis data yang digunakan yaitu uji non parametrik, tepatnya uji *wilcoxon* (Arief, 2015). Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan signifikan pada hasil belajar setelah diterapkannya pembelajaran menggunakan *PhET simulation*.

Adapun hipotesis yang disusun dalam penelitian ini yaitu :

H₀ : tidak ada pengaruh signifikan pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET (Physics Education Technology)* terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMP.

H_a : ada pengaruh signifikan pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET (Physics Education Technology)* terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMP.

Taraf signifikansi yang digunakan yaitu sebesar 5% atau 0,05. Sehingga untuk menentukan kesimpulan dari hasil penelitian dapat menggunakan kriteria sebagai berikut:

- a. Jika p (signifikansi) $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti kedua kelas tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis
- b. Jika p (signifikansi) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti kedua kelas memiliki perbedaan yang signifikan pada hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis.

3.6.2 Teknik Analisis Data Berpikir Kritis Siswa

Analisis data yang digunakan untuk mendeskripsikan pengaruh media *PhET* pada pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang terhadap kemampuan berpikir kritis menggunakan persentase kemampuan berpikir kritis (P_k). Adapun cara perhitungan nilai persentase kemampuan berpikir kritis siswa sebagai berikut:

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

Keterangan:

P_k = Persentase kemampuan berpikir kritis siswa.

P = Jumlah skor tiap indikator kemampuan berpikir kritis.

N = Jumlah skor maksimum tiap indikator kemampuan berpikir kritis.

Setelah memperoleh nilai persentase kemampuan berpikir kritis berdasarkan hasil perhitungan, maka langkah selanjutnya yakni mengkategorikan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun kriteria kemampuan berpikir kritis menurut Sochibin *et al* (2009: 99) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Tingkat Kemampuan berpikir kritis

Tingkat Kemampuan	Kategori
76% -100%	Baik Sekali
51% -75%	Baik

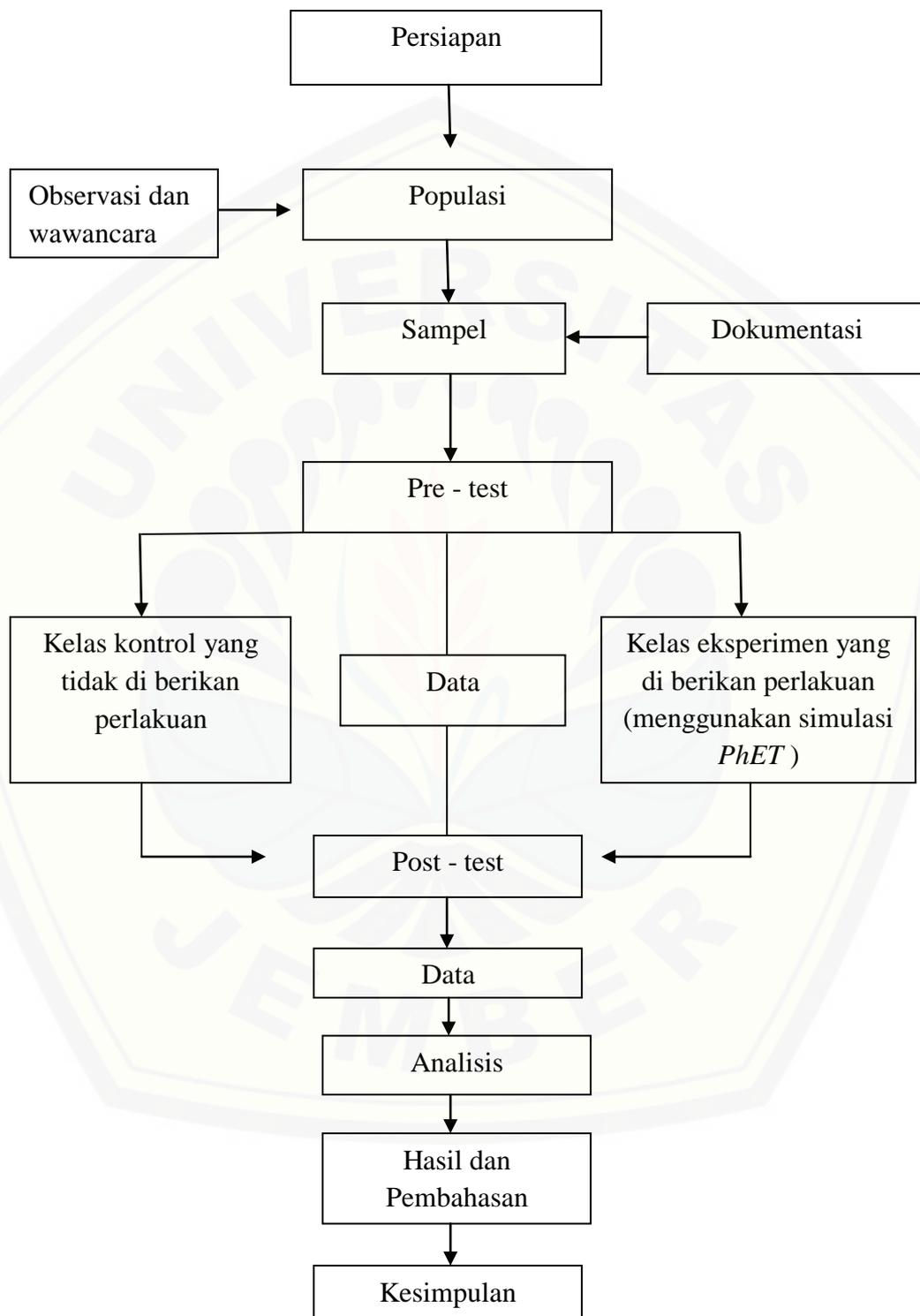
26% - 50%	Cukup
≤ 26%	Kurang

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur yang akan dilakukandalam penelitian ini sebagai berikut :

- a. Melakukan persiapan awal diantaranya : menyiapkan instrumen penelitian.
- b. Menentukan daerah penelitian atau sekolah yang akan diobservasi
- c. Melakukan observasi ke sekolah, dalam observasi ini peneliti mengumpulkan data yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran di lokasi penelitian. Pada saat observasi, peneliti juga mewawancarai guru mata pelajaran IPA
- d. Menentukan populasi penelitian menggunakan teknik *purpose sampling area*
- e. Mengambil data berupa dokumentasi dari guru IPA kelas VIII terkait nama – nama siswa
- f. Menyusun instrumen penelitian berupa lembar observasi kegiatan praktikum dan lembar soal *pre test – post test*
- g. Memberikan *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan
- h. Melakukan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen dengan menggunakan simulasi *PhET* pada materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP
- i. Melakukan observasi selama pembelajaran berlangsung untuk mengetahui model, metode dan media yang digunakan oleh guru
- j. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan model yang digunakan oleh guru, untuk kelas kontrol tidak diberikan perlakuan dan kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penggunaan media simulasi *PhET*
- k. Memberikan *post- test* pada kelas eksperimen dengan perlakuan
- l. Melakukan wawancara untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terkait pembelajaran yang telah dilakukan oleh peneliti
- m. Menganalisis data yang telah di dapatkan
- n. Melakukan pembahasan terhadap analisis data

o. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian



Gambar 3.2 Bagan alur penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa SMP
- b. Pembelajaran IPA materi getaran dan gelombang dengan menggunakan simulasi *PhET* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

- a. Bagi Guru IPA, dalam kegiatan pembelajaran IPA diharapkan menggunakan media elektronik salah satunya simulasi *PhET*. karena dalam simulasi *PhET* terdapat materi fisika, kimia dan biologi sangat cocok untuk pembelajaran IPA. Selain itu siswa dapat berlatih menggunakan komputer yang ada di laboratorium secaramaksimal.
- b. Bagi Mahasiswa pendidikan IPA, hasil penelitian tentang Media *PhET* (*Physics Education Technology*) pada Pembelajaran Getaran dan Gelombang untuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP diharapkan dijadikan motivasi untuk penelitian berikutnya dengan teknik pembelajaran yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, W. K., S. Reid., R. Lemaster., S. McKagan,B., K. Perkins., M. Dubson, dan C. Wieman. 2008. A study of educational simulations part II-interface design. *Journal of Interactive Learning Research*. 19(4): 1-38.
- Anwar, K., D. Rusdiana., I. Kaniawati., dan S. Viridi. 2018. Profil Pembelajaran dan Pengajaran Fisika (Getaran-Gelombang) yang Sesuai Abad 21. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*. 8(2): 16-23.
- Arief, M. K. 2015. Penerapan *Levels of Inquiry* pada Pembelajaran IPA Tema Pemanasan Global untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Edusentris*. 2(2): 166-176.
- Arsyad, A. 2016. *Media Pembelajaran* (Edisi Revisi). Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- Bektiarso, S. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: LaksBang PRESSindo Alfabeta.
- Bloom, B. S., M. D. Engelhart, dan E. J. Furst. 1956. *Taxonomy of educational objectives*. New York: David McKay Company, Inc.
- Budiastra, A. K., N. Erlina, dan I. Wicaksono. 2019. The Factors Affecting Teachers' Readiness In Developing Science Concept Assessment Through Inquiry-Based Learning Process In Elementary Schools. *Advances in Social Sciences Research Journal*. 6(9): 355-366.
- Choiron., dan M. Isa. 2013. Hubungan Peran Ibu dengan Pengelolaan Limbah Rumah Tangga (Studi di Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2013*. Jember : Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember: 1-5.
- Dawson, T. L. 2008. *Metacognition and Learning in Adulthood*. ODNI/CHCO/IC Leadership Development. Northampton.
- Dehghani, M., H. Sani. J., H. Pakmehr. Dan A. Malekzadeh. 2011. Relationship Between Student's Critical Thinking and Self-efficacy Beliefs in Ferdowsi University of Mashhad, Iran. *ELSEVIER: Procedia Social and Behavioral Science*. 15: 2952- 2955.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2003. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.

- Dwijananti, P., dan D. Yulianti. 2010. Pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa melalui pembelajaran problem based instruction pada mata kuliah fisika lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(2): 108-113.
- Fascione, P. A. 2000. *The Disposition of Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relation to Critical Thinking Skills*. *Informal Logic*. 20(1): 61- 84.
- Facione, P. A. 2013. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assesment*. 2007(1): 1-26.
- Fithriani, S. L., A. Halim, dan I. Khaldun. 2016. Penggunaan media simulasi *PhET* dengan pendekatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan kalor di SMA Negeri 12 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*. 4(2): 45-52.
- Giancolli . 2001 . *Fisika*. Jakarta : Erlangga.
- Gora, W, dan Sunarto. 2010. *Pakematik (Strategi Pembelajaran Inovatif Berbasis TIK)*. Elex Media Komputindo : Jakarta.
- Gunawan, I., dan A. Palupi, R. 2016. Taksonomi Bloom–revisi ranah kognitif: kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian. *Premiere educandum: jurnal pendidikan dasar dan pembelajaran*. 2(2): 1-7.
- Halim, M. A., S. Wiyanti., dan R. Agustin, W. 2012. Keefektifan Teknik Mnemonic untuk Meningkatkan Memori Jangka Panjang dalam Pembelajaran Biologi pada Siswa Kelas VIII SMP Al-Islam 1 Surakarta. *Jurnal Ilmiah Psikologi Candrajawa*. 1(2): 1-11.
- Hamdu, G., dan L. Agustina. 2011. Pengaruh Motivasi Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal penelitian pendidikan*. 12(1): 90-96.
- Haryani, D. 2011. Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, FMIPA. Universitas Negeri Yogyakarta*. 1-6.
- Halpern, D. F. 2013. Critical Thinking Workshop for Helping Our Students Become Better Thinker.(Online). [https://www.louisville.edu/ideastoaaction/-1files/ featured/halpern/critical-thinking.pdf/](https://www.louisville.edu/ideastoaaction/-1files/featured/halpern/critical-thinking.pdf/) [diakses tanggal 3 Desember 2013].

- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta : Nuansa.
- Heinich, R., M. Molenda, dan J. D. Russeles. 1982. *Instructional Media*. Amer : Miriam Seda.
- Hermansyah, H., G. Gunawan., dan L. Herayanti. 2017. Pengaruh penggunaan laboratorium virtual terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi getaran dan gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*.1(2): 97-102.
- Ibrahim, M. 2007. *Kecakapan Hidup: Kemampuan berpikir kritis*. Jakarta: PT Nuansa.
- Ibrahim, N. 2019. ICT Untuk Pendidikan Terbuka Jarak Jauh. *Jurnal Teknodik*. 005-018.
- Imaduddin, M., Utomo, U. 2012. “Efektifitas Motode Mind Mapping untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika pada Siswa Kelas VIII”. *Humanitas*, Vol. IX, No.1.
- Iryani, I., E. Tandililing, dan H. Hamdani. 2018. Remediasi Miskonsepsi Siswa dengan Model Pembelajaran Children Learning in Science (CliS) Berbantuan Simulasi *PhET*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 7(4).
- Khaerunnisak, K. 2018. Peningkatan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa melalui Simulasi Physic Education Technology (*PhET*). *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 4(2): 167-181.
- Khoirunah, N., U. Pratini, dan I. Soekamto. 2014. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa IPA Terpadu Berbasis *PhET* dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains Unesa*: 208-212.
- Kunandar. 2013. *Penilaian Autentik*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Lala, Z. H. A. O., L. Chusheng, U, dan Y. Junxia, A. 2010. A Virtual Experiment Showing Single Particle Motion on A Linearly Vibrating Screen-Deck. *Mining Science and Technology (China)*. 20(2): 276-280.
- Lestari, K. E. 2014. Implementasi Brain-Based Learning untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan kemampuan berpikir kritis serta motivasi belajar siswa SMP. *Judika (Jurnal Pendidikan Unsika)*. 2(1): 5-10
- Lidiana, H., G. Gunawan, dan M. Taufik. 2018. Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media *PhET* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas XI SMAN 1 Kediri Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(1): 33-39.

- Lubis, F. M. 2015. *Efek model pembelajaran kooperatif tipe NHT (Numbered Heads Together) Menggunakan Media Simulasi PhET dan Aktivitas Terhadap Hasil Belajar Siswa* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Muhson, A. 2010. Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. 8(2). 12-18
- Musa, S., Z. Arifin, dan B. Asdam. 2018. Pelatihan Desain Dan Pengembangan Media Dan Teknologi Pembelajaran Di Desa Pitue, Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat 2018 (Senmaster 2018)* pp. 207-215. Universitas Terbuka.
- Nafaida, R., Halim, A., Rizal, S. 2015. Pengembangan Modul Berbasis *PhET* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Pembiasan Cahaya. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 3(1): 181-185.
- Nafrianti, N., Z. Supardi, dan E. Erman. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan *PhET* pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Kemampuan berpikir kritis Siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*. 6(1): 1100-1106.
- Nashar. 2004. *Peranan Motivasi dan Kemampuan Awal dalam Kegiatan Pembelajaran*. Jakarta: Delia Press.
- Nurdyansyah, N. 2018. *Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem*. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Nurhayati, N. 2018. *Getaran Dan Perambatan Bunyi Serta Macam-Macam Perambatan Bunyi*. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
- Nurseto, T. 2011. Membuat Media Pembelajaran yang Baik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. 8(1): 19-35.
- Nurul, H. 2018. Peningkatan Pemahaman Siswa Tentang Energi Panas Dengan Metode Eksperimen Pada Pembelajaran Ipa Siswa Kelas IV SD/MI. *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*.
- Okimustava. 2008. *Pengaruh Cooperative Learning Terhadap Prestasi Belajar Siswa dalam Pokok Bahasan Hukum Ohm di SMA Negeri 1 Majenang Tahun Ajaran 2007/2008*. Universitas Ahmad Dahlan : Yogyakarta.

- Page, D, dan A. Mukherjee. 2006. Using Negotiation Exercises to Promote Critical Thinking Skills. *Business Simulation and Experimental Learning*. 30(1): 71-78.
- Prihatiningtyas, S., T. Prastowo, dan B. Jatmiko. 2013. Implementasi Simulasi *PhET* dan Kit Sederhana untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Siswa pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(1): 18-22.
- Rahayu, S. 2017. Penerapan Pendekatan Saintifik dengan Media Simulasi *PhET* Pada Materi Gelombang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Pendidikan Sains*. 5(3): 253-256.
- Rahman, A. Z., T. Hidayat, N, dan I. Yanuttama. 2017. Media Pembelajaran IPA Kelas 3 Sekolah Dasar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Semnasteknomedia Online*. 5(1): 4-6.
- Rachmadtullah, R. 2015. Kemampuan berpikir kritis dan konsep diri dengan hasil Belajar pendidikan kewarganegaraan siswa kelas v sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar UNJ*. 6(2): 287-298.
- Rahim, M. Y. 2016. Pemanfaatan ICT sebagai media pembelajaran dan informasi pada UIN Alauddin Makassar. *Sulesana: Jurnal Wawasan Keislaman*. 6(2): 127-135.
- Safarati, N. 2017. *Efek Model Scientific Inquiry Menggunakan Media PhET dan Kemampuan berpikir kritis Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA* (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Saharuddin, S, dan M. Anwa. 2019. Dampak pemanfaatan ICT dalam pendidikan. In *Seminar Nasional Lembaga Penelitian UNM*.
- Sanjaya, W. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Saregar, A. 2016. Pembelajaran pengantar fisika kuantum dengan memanfaatkan media *PhET* simulation dan LKM melalui pendekatan saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*.5(1):53-60.
- Setiawan, W. E, dan N. Rusmana. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD. *Jurnal Pesona Dasar*. 6(2). 25-32.

- Shanmugam, K., dan B. Balakrishnan. 2018. Kerangka Panduan Efektif Pengajaran Dan Pemudahcaraan (PdPc) Sains Menggunakan Information Communication Technology (ICT) di Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil (SJK)(TAML). *Sains Humanika*. 10(1): 53-60.
- Siyoto, S, dan S. Ali. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi media publishing.
- Sudrajat, A. 2008. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik dan Model Pembelajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunni, M. A., W. Wartono, dan M. Diantoro. 2014. Pengaruh Pembelajaran Problem Solving Berbantuan *PhET* Terhadap Penguasaan Konsep Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. In *prosiding seminar nasional fisika (e-journal)*. 1(2) :103-107.
- Sunni, M.A., Wartono, dan Diantoro, M. 2014. *Pengaruh Pembelajaran Problem Solving Berbantuan PhET Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Malang : Pasca Sarjana MIPA Universitas Negeri Malang.
- Surya, Y. 2009. *Seri Persiapan Olimpiade Fisika Getaran dan Gelombang* . Tangerang : PT Kandel.
- Sukamto, I. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Berbantuan PhET pada Materi Ajar Teori Kinetik Gas untuk Melatihkan Kemampuan berpikir kritis Siswa SMA* (Tesis). Universitas Negeri Surabaya: Surabaya.
- Uno, H. 2011. *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: PT Bumi AksaraBandung PT Remaja Rosdaka Karya.
- Wekke, I. S, dan R. Astuti. 2017. Kurikulum 2013 di Madrasah Ibtidaiyah: Implementasi di Wilayah Minoritas Muslim. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*. 2(1): 34-41.
- Wicaksono, A. 2014. Hubungan keterampilan metakognitif dan berpikir kritis terhadap hasil belajar kognitif siswa sma pada pembelajaran biologi dengan strategi reciprocal teaching. *Jurnal pendidikan sains*.2(2):85-92.
- Wicaksono, I., B. Jatmiko, dan T. Prastowo. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Learning Cycle 5E untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Fluida Statis. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*.4(2): 518-524.

- Wicaksono, I., Wasis, dan Madlazim. 2017. The Effectiveness Of Virtual Science Teaching Model (VS-TM) To Improve Student's Sciencetific Creativity And Concept Mastery On Senior High School Physics Subject. *Journal Of Baltic Science Education*. 16 (4) : 549-561.
- Wisudawati, A., Sulistyowati. 2014. Metodologi Pembelajaran IPA. Jakarta: Bumi Aksara
- Yusuf, M. 2018. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Materi Gelombang Mekanik Melalui Penerapan Pendekatan Pembelajaran Siklus Belajar Tipe Deskriptif. *Jpg: Jurnal Penelitian Guru Fkip Universitas Subang*. 1(02): 240-255.
- Zainiyati, H.S. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Konsep dan Aplikasi pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Kencana : Jakarta.

LAMPIRAN A

Matriks Penelitian

Judul	Tujuan Penelitian	Jenis penelitian	Sumber data	Teknik pengambilan data	Analisis data	Alur penelitian
Media <i>PhET</i> pada Pembelajaran Getaran dan Gelombang untuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMP	4) Mengkaji pengaruh penggunaan simulasi <i>PhET</i> terhadap hasil belajar siswa SMP pada materi getaran dan gelombang 5) Mengkaji	1. Jenis penelitian : kuasi eksperimen 2. Desain Penelitian : <i>Nonequivalent Control Group Design</i> 3. Variabel : Variabel bebas : Penggunaan simulasi <i>PhET</i> pada pembelajaran getaran dan gelombang Variabel terikat : Hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis	1. Subjek penelitian : siswa kelas VIII 2. Informan : Guru mata pelajaran IPA 3. Bahan rujukan : - Jurnal penelitian yang bersifat relevan - Buku fisika dasar untuk universitas - Buku Pegangan Guru - Buku Paket siswa	Teknik pengambilan data : 1. tes 2. observasi 3. wawancara 4. dokumentasi	1. uji homogenitas dengan menggunakan uji ANOVA 2. Apabila data terdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji parametrik yaitu uji-t 3. jika data terdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji <i>wilcoxon</i> 4. Selain itu, untuk	1. Penyusunan proposal dan instrumen penelitian 2. Observasi penentuan populasi penelitian 3. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik <i>purpose sampling area</i> 4. Melakukan eksperimen disekolah yang sudah ditentukan 5. Analisis data hasil eksperimen

	<p>pengaruh simulasi <i>PhET</i> terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi getaran dan gelombang</p> <p>6) Mengkaji pengaruh simulasi <i>PhET</i> terhadap motivasi belajar siswa pada materi</p>				<p>menentukan kesimpulan dari hasil penelitian dapat menggunakan kriteria sebagai berikut:</p> <p>a. Jika p (signifikansi) $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti kelas memiliki kemampuan yang sama (homogen).</p> <p>b. Jika p (signifikansi) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti kelas memiliki</p>	<p>6. Pembahasan</p> <p>7. Kesimpulan</p>
--	--	--	--	--	---	---

	getaran dan gelombang				kemampuan yang tidak sama (tidak homogen).	
--	-----------------------	--	--	--	--	--

Menyetujui,

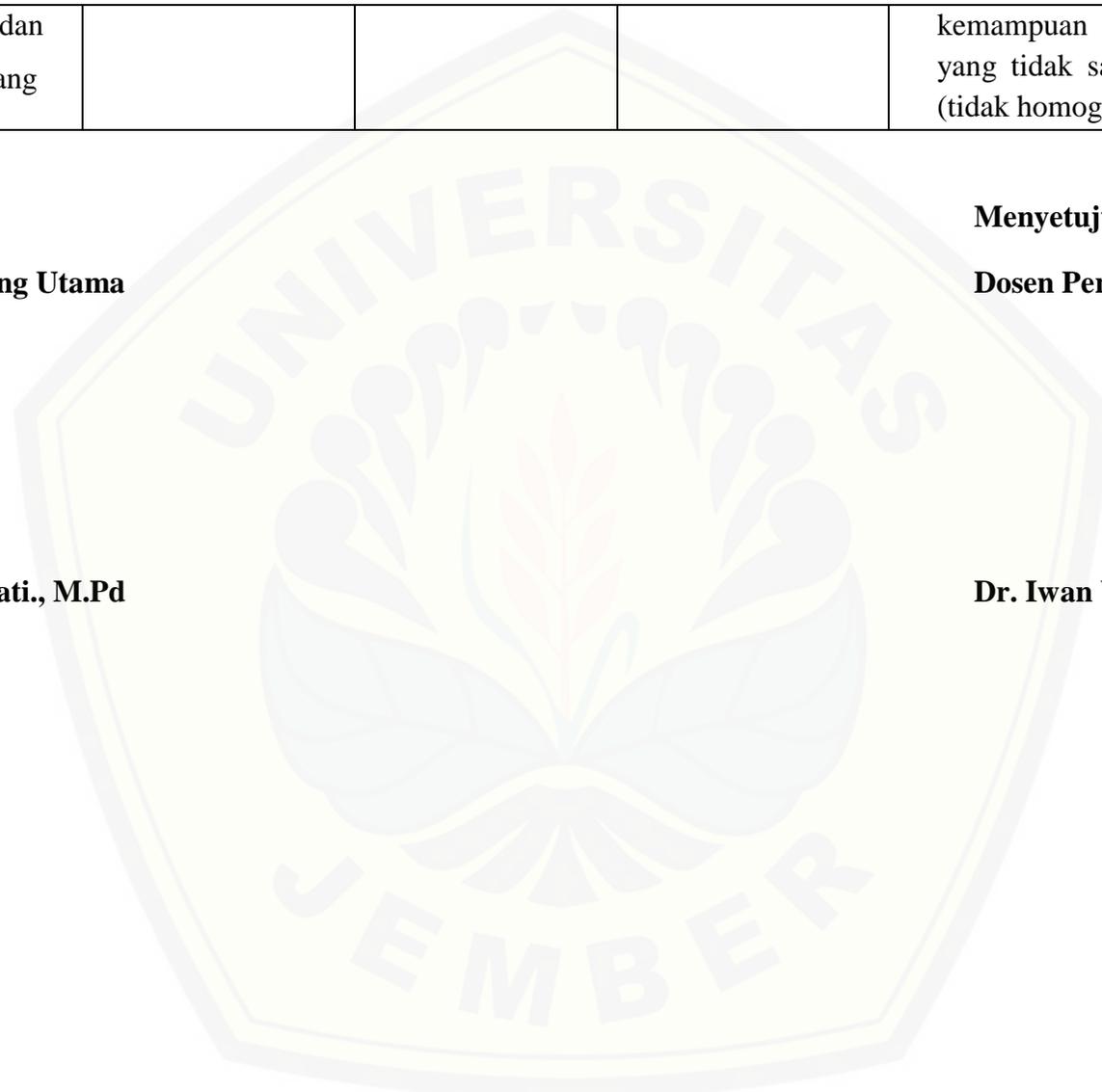
Dosen Pembimbing Utama

**Prof. Dr. Indrawati., M.Pd
M.Pd**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Iwan Wicaksono., S.Pd.,



LAMPIRAN B**SILABUS**

Satuan Pendidikan : MTs. Al- Falah

Tahun Ajaran : 2019/2020

Mata Pelajaran : IPA Terpadu

Pokok Bahasan : Getaran dan Gelombang

Kelas / Semester : VIII/Genap

Kompetensi Inti

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun,percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar

<p>3 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi, dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.</p>	<p>3.11.1 Menganalisis peristiwa getaran bandul 3.11.2 Menganalisis frekuensi dan periode ayunan getaran 3.11.3 Menyajikan peristiwa gelombang pada kehidupan sehari – hari 3.11.4 Menganalisis apa saja yang termasuk contoh gelombang transversal dan longitudinal</p>	<p>1. Getaran 2. Gelombang 3. Gelombang bunyi 4. Sistem pendengaran manusia 5. Sistem sonar pada hewan</p>	<p>Fase memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa Guru mengemukakan tujuan pembelajaran, Apersepsi, mengajukan masalah, memotivasi siswa terlibat pemecahan masalah yang dipilihnya Fase mengorganisasikan siswa untuk meneliti Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut Fase membantu</p>	<p>Soal <i>pre-test</i> dan <i>post test</i> Pilihan ganda dan uraian</p>	<p>5JP /Minggu</p>	<p>1. Buku Siswa IPA kelas VIII semester Genap 2. Internet 3. Buku refrensi yang lain yang ada di perpustakaan</p>
--	--	--	--	---	------------------------	--

			<p>investigasi mandiri dan kelompok</p> <p>Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapat penjelasan pemecahan masalah</p>			
4 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan	4.11.1 Menyusun hasil pencarian tentang sistem radar dalam bentuk poster /makalah	Melakukan percobaan tentang getaran, gelombang dan bunyi	<p>Fase mengembangkan dan mempresentasikan hasil</p> <p>Fase menganalisa dan</p>	<i>pre-test</i> dan <i>post test</i>	5 JP/minggu	1. Buku Siswa IPA kelas VIII semester Genap

<p>bunyi</p>			<p>mengevaluasi proses mengatasi masalah</p> <p>Menarik kesimpulan dari apa yang sudah di pelajari</p>		<p>2. Internet</p> <p>3. Buku refrensi yang lain yang ada di perpustakaan</p> <p>4. LKS</p>
--------------	--	--	--	--	---

LAMPIRAN C**Lembar Kerja Siswa (LKS)****Gelombang**

Kelompok :

Kelas :

Nama Anggota

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

A. Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Tujuan

- 3.11.1 Melalui kegiatan pengamatan pada simulasi *PhET* dan mendiskusikannya, siswa dapat menganalisis konsep gelombang dengan benar
- 3.11.2 Melalui kegiatan percobaan pada simulasi *PhET*, siswa dapat menyelidiki besaran – besaran pada gelombang dengan benar
- 3.11.3 Melalui kegiatan diskusi pada simulasi *PhET*, siswa dapat menganalisis karakteristik gelombang transversal dengan benar

3.11.4 Melalui kegiatan diskusi dan penugasan pada simulasi *PhET* siswa dapat membuat tabel hasil percobaan dengan tepat

D. Dasar teori

E. Alat dan Bahan

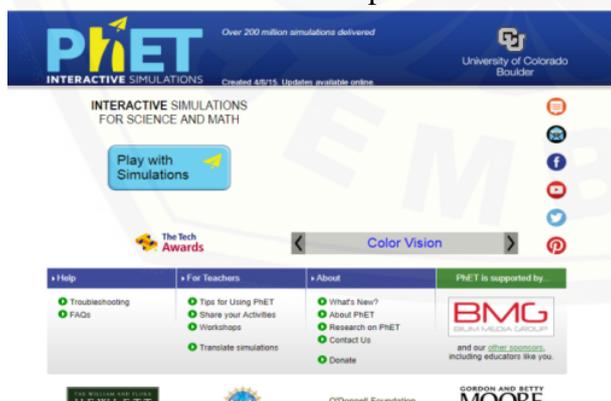
- Laptop
- Lcd
- kabel
- simulasi *PhET*
- kertas
- Bolpoin
- penghapus

F. Langkah Kerja

- Klik simulations *PhET* seperti gambar dibawah



- Maka akan muncul menu seperti dibawah ini



- Kemudian klik play with simulations



-

- Lalu akan muncul menu seperti dibawah ini, anda bisa memilih materi fisika, kimia dan biologi

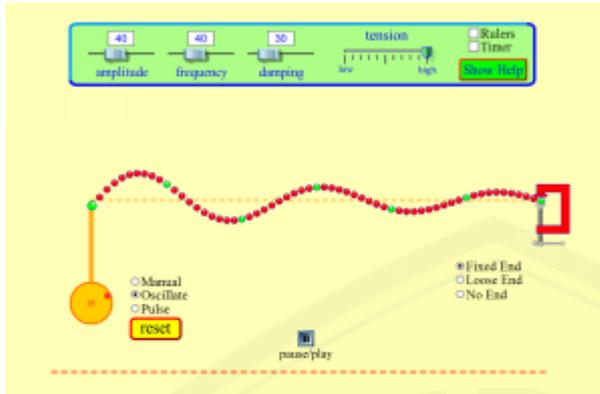


- Karena yang akan di praktikumkan materi gelombang, maka klik materi fisika dan klik Sound and Waves. Kemudian pilih wave on a string



- Kemudian akan muncul menu seperti dibawah ini.

Wave on a String



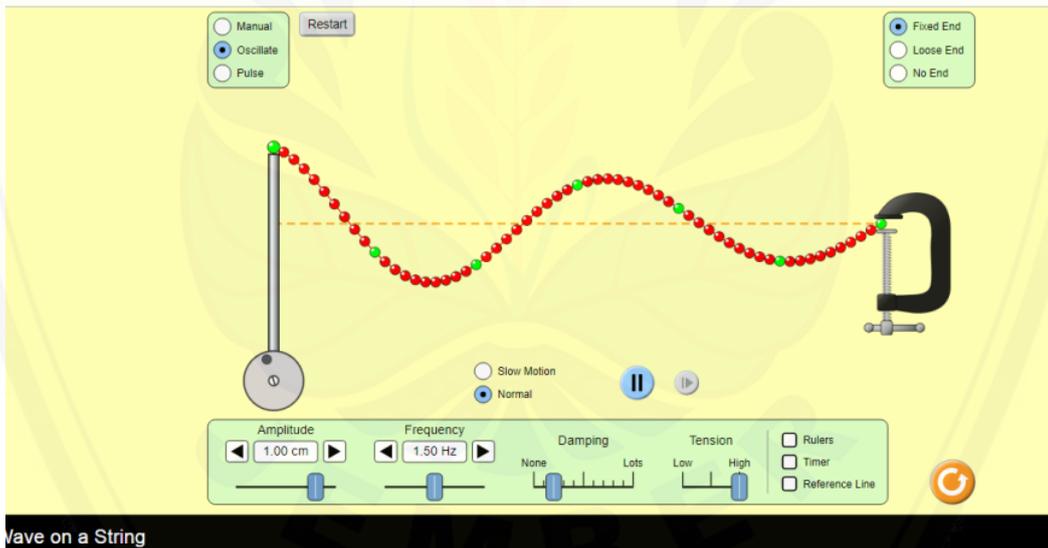
Run Now!

Run in HTML5

works in browsers/tablets

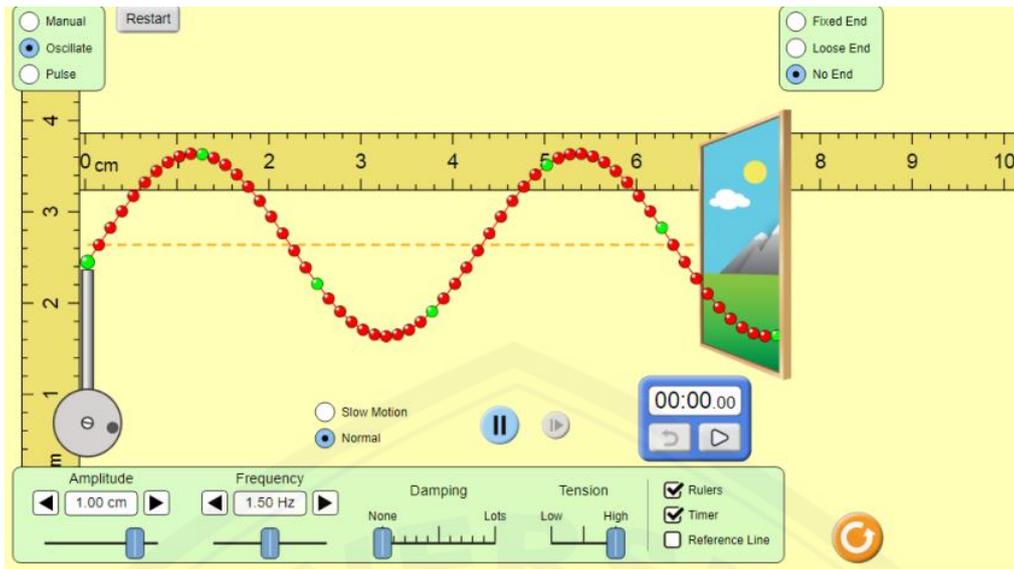
Version 2.04

- Lalu klik *Run in HTML5*



- Maka akan muncul gambar di atas dan pilih Oscillate (jenis pembentukan gelombang)
- dan mengatur amplitudo sebesar 0,5 cm dan frekuensi sebesar 1Hz sesuai perintah guru
- Setelah itu pilih *No End* (tidak ada batasan) dan klik *Rulers* dan *Timer*
- Lalu klik tombol play





G. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan

Amplitudo Awal (cm)	Frekuensi (Hz)	Periode (s)	Waktu (s)	Panjang gelombang (cm)	
0,5	1				
	2				
3					

H. Pertanyaan

1. Dari percobaan yang telah dilakukan analisislah konsep gelombang yang ada pada simulasi *PhET*?
2. Diskusikan dengan kelompokmu apa saja besaran – besaran yang ada pada percobaan gelombang menggunakan simulasi *PhET*?
3. Diskusikan dan amati bersama dengan kelompokmu karakteristik gelombang transversal yang ada pada simulasi *PhET*?
4. Buatlah tabel hasil percobaan pada simulasi *PhET* tentang gelombang?
5. Buatlah laporan praktikum sederhana tentang percobaan yang sudah di lakukan

I. Kesimpulan

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



LAMPIRAN D**Lembar Kerja Siswa (LKS)****Getaran**

Kelompok :

Kelas :

Nama Anggotota

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

A. Kompetensi Inti

3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Tujuan

- 3.11.1 Siswa dapat menganalisis konsep getaran dengan menggunakan simulasi *PhET* pada pegas
- 3.11.2 Siswa dapat menyelidiki besaran – besaran getaran menggunakan simulasi *PhET* pada pegas
- 3.11.3 Siswa dapat menganalisis hubungan frekuensi dan periode pada simulasi *PhET*
- 3.11.4 Siswa dapat membuat tabel pengamatan dengan menggunakan simulasi *PhET* pada pegas

D. Dasar teori

E. Alat dan Bahan

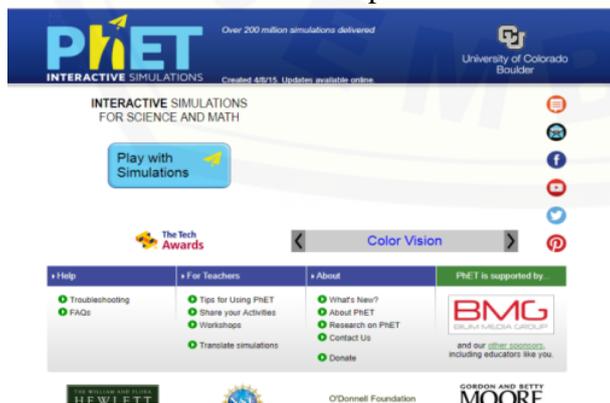
- Laptop
- Lcd
- kabel
- simulasi *PhET*
- kertas
- Bolpoin
- penghapus

F. Langkah Kerja

- Klik simulations *PhET* seperti gambar dibawah



- Maka akan muncul menu seperti dibawah ini



- Kemudian klik play with simulations



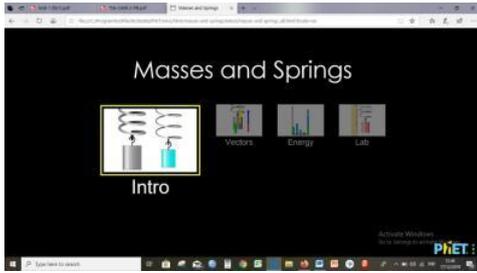
-
- Lalu akan muncul menu seperti dibawah ini, anda bisa memilih materi fisika, kimia dan biologi



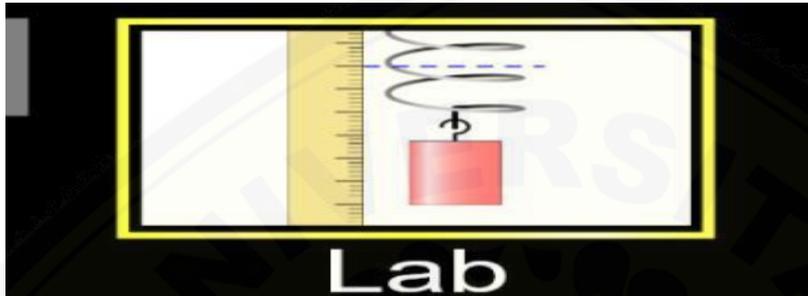
-
- Lalu klik masses and spring seperti gambar yang di tunjukkan



-
- Kemudian klik run now sehingga akan muncul tampilan seperti di bawah ini



- Selanjutnya ukur panjang spring setelah digantungkan bebann dan hitung berapa kali bergetar sampai kondisi stabil



G. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan

Beban (gr)	Waktu	Banyaknya getaran	Periode (s)	Frekuensi (Hz)	
0,5	1				
	2				
3					

II. Kesimpulan

.....

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

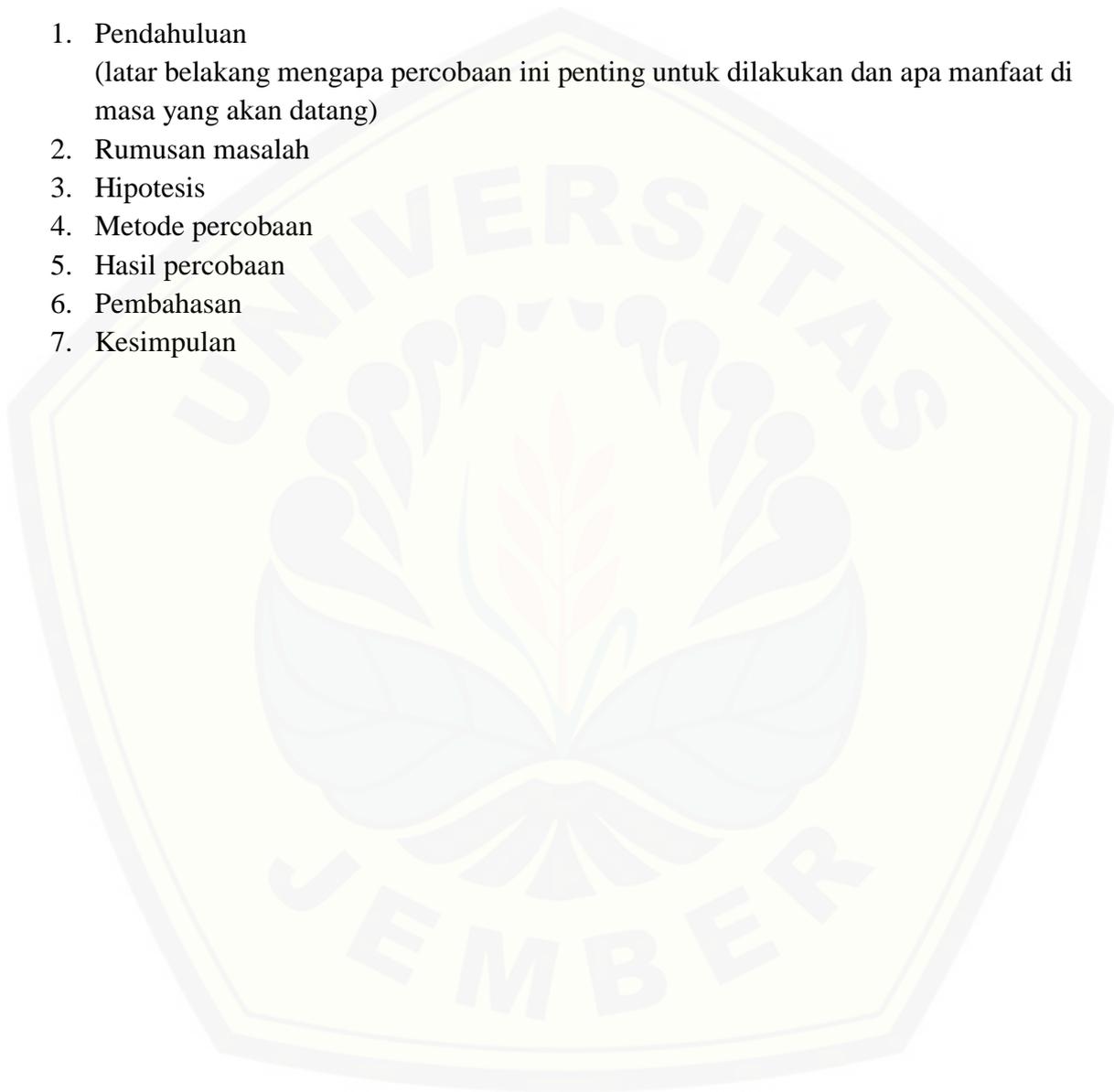
Nama Kelompok :

Kelas/ No.Absen:

Judul Percobaan:

Buatlah laporan sesuai format di bawah ini :

1. Pendahuluan
(latar belakang mengapa percobaan ini penting untuk dilakukan dan apa manfaat di masa yang akan datang)
2. Rumusan masalah
3. Hipotesis
4. Metode percobaan
5. Hasil percobaan
6. Pembahasan
7. Kesimpulan



LAMPIRAN D

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)

Sekolah : MTs. Al-Falah Dempo Barat
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/semester : VIII/Satu
Materi Pokok : Getaran
Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Kompetensi Inti

- KI.3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang: ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI.4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara: kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3	3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi, dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.	3.11.1 Menganalisis konsep getaran 3.11.2 Menyelidiki besaran – besaran getaran yang ada pada pegas 3.11.3 Menganalisis hubungan frekuensi dan periode pada getaran
4	5 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi	4.11.1 Menyajikan hasil penyelidikan contoh getaran yang sering digunakan dalam kehidupan sehari – hari

C. Tujuan Pembelajaran

- 3.3.3.1 Melalui kegiatan pengamatan pada simulasi *PhET* tentang materi getaran, siswa dapat menganalisis konsep getaran dengan tepat

3.3.2.1 Melalui pengamatan pada simulasi *PhET* dan mendiskusikannya, siswa dapat menyelidiki besaran – besaran getaran pada pegas dengan benar

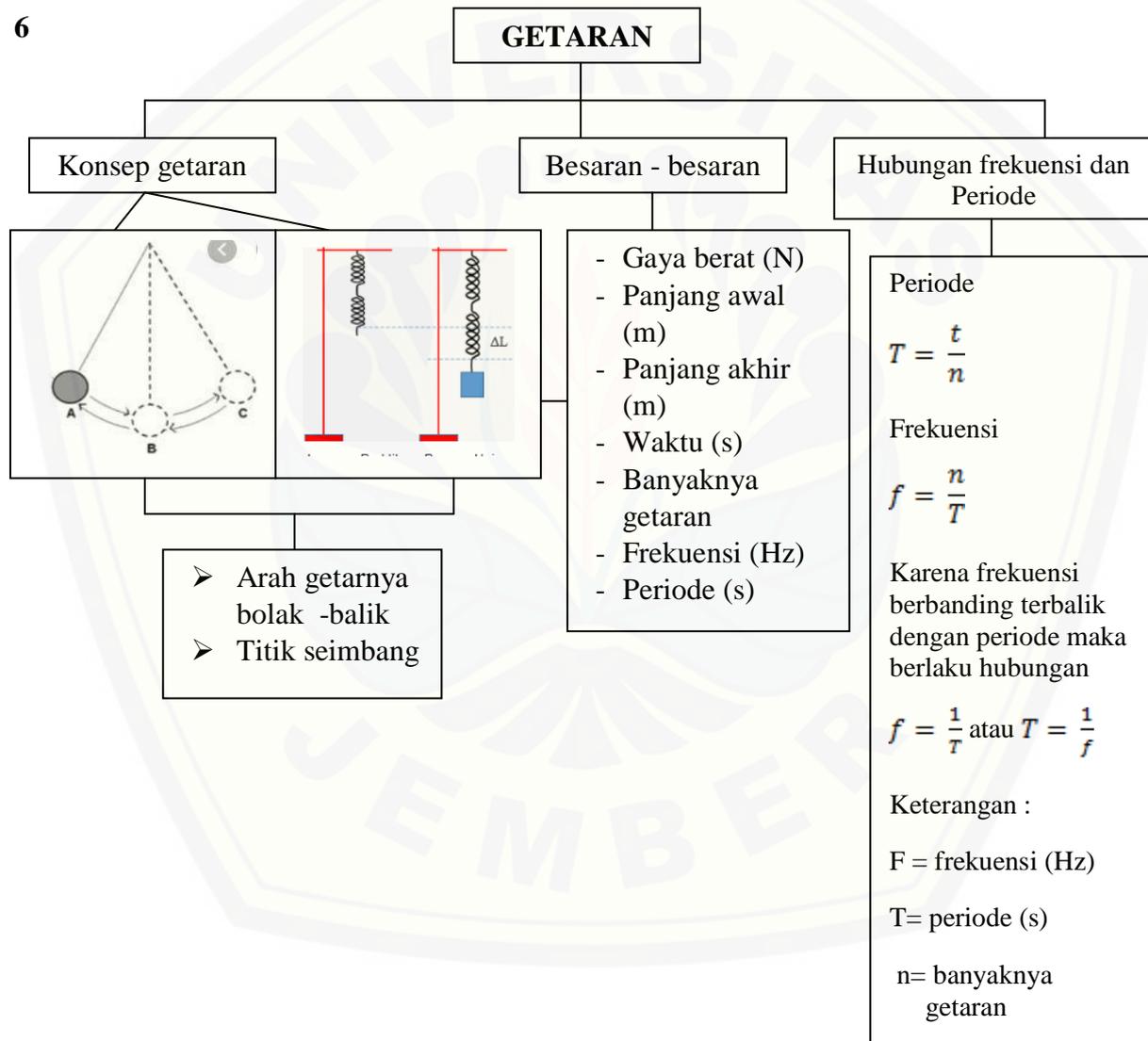
3.3.3.1 Melalui penugasan pada simulasi *PhET* dan mendiskusikannya, siswa dapat menganalisis frekuensi dan periode ayunan getaran dengan benar

4.3.1.1 Melalui kegiatan pengamatan di lingkungan sekitar dan mendiskusikannya, siswa dapat menyajikan hasil penyelidikan contoh getaran yang sering digunakan dalam kehidupan sehari – hari

D. Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran reguler

6



Pendekatan, Model dan metode pembelajaran

Pendekatan	:	<i>Saintifik</i> 5M (Mengamati, melakukan, mendiskusikan, ,mengumpulkan data, mengkomunikasikan)
Metode Pembelajaran	:	Mengamati, diskusi, penugasan

F. Media, Alat, Dan Sumber Pembelajaran**1. Media, alat dan bahan**

1. Laptop
2. Simulasi *PhET*
3. Kertas
4. Bolpoin dan alat tulis lainnya

2. Sumber Belajar

5. Buku Paket IPA
6. LKS

7 Langkah – langkah kegiatan pembelajaran

Kegiatan	Langkah – langkah	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan		<p>1. Apersepsi (mengondisikan) Membimbing siswa untuk mengingat materi yang sudah dipelajari</p> <p>2. Motivasi Guru menanyakan apa yang siswa ketahui tentang “peristiwa <i>Getaran</i>” secara tidak langsung</p> <p>Guru menanyakan kepada siswa “ <i>jika kalian pergi kesekolah, lalu tugas ketinggalan di rumah apa yang akan kalian lakukan? peristiwa dari rumah – sekolah – rumah-sekolah disebut?</i>”</p> <p>3. Guru memberikan <i>pretest</i> di awal pelajaran tentang <i>Getaran</i></p> <p>4. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pembelajaran</p>	10 menit
Kegiatan inti	Mengamati	- Guru memberikan gambaran tentang kegiatan	60 menit

		<p>yang akan dilakukan yaitu getaran</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membagi kelompok - Siswa mengamati simulasi <i>PhET</i> 	
	Melakukan	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan praktikum tentang getaran menggunakan simulasi <i>PhET</i> beserta kelompoknya masing – masing. 	
	Mendiskusikan	<p>Membimbing siswa mendiskusikan besaran – besaran yang ada pada materi getaran yang ada pada simulasi <i>PhET</i></p> <p>Guru meminta siswa untuk mendiskusikan kesulitan – kesulitan apa yang di alami siswa pada saat mengoperasikan simulasi <i>PhET</i></p>	
	Mengumpulkan data	<p>Siswa mengumpulkan data hasil praktikum tentang banyaknya getaran, periode, frekuensi getaran pada simulasi <i>PhET</i></p> <p>Siswa mengumpulkan perhitungan frekuensi dan periode yang di tugaskan oleh guru.</p> <p>Siswa mengumpulkan data yang di peroleh dari hasil diskusi dan</p>	
	Mengkomunikasikan	<p>Siswa mengkomunikasikan hasil diskusi kelompok tentang praktikum getaran pada simulasi <i>PhET</i> di depan kelas</p> <p>Menanggapi siswa yang maju di depan kelas (memberikan pujian)</p>	

Penutup		<p>Menyimpulkan hasil diskusi Memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami</p> <p>“Memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan dibelajarkan pada pertemuan selanjutnya”</p> <p>Meminta perwakilan siswa memimpin doa</p> <p>Mengucap salam</p>	10 menit

8 Penilaian

1. Penilaian

a. Pengetahuan

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1.	Tes Tertulis	Pilihan ganda dan Uraian	Setelah pembelajaran selesai	Penilaian pencapaian pembelajaran (<i>assessment of learning</i>)

b. Keterampilan

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
----	--------	------------------	-------------------	------------

1	Non tes	Lembar tugas pengamatan dan diskusi kelompok.	Setelah pembelajaran	Penilaian untuk, pencapaian pembelajaran (<i>assessment for, learning</i>)
---	---------	---	----------------------	--

Mengetahui,

Kepala Sekolah

Guru



LAMPIRAN E

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : MTs. Al-Falah Dempo Barat
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/semester : VIII/Satu
Materi Pokok : Gelombang
Alokasi Waktu : 3 x 40 menit

D. Kompetensi Inti

- KI.3. Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis dan spesifik sederhana berdasarkan rasa ingin tahunya tentang: ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, dan kenegaraan terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI.4. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara: kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif, dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang teori.

E. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3	3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi, dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.	3.11.1 Menganalisis konsep gelombang 3.11.2 Menyelidiki besaran – besaran gelombang 3.11.3 Menganalisis karakteristik gelombang transversal 3.11.4 Menganalisis karakteristik gelombang longitudinal
4	9 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi	4.11.1 Menyajikan hasil penyelidikan contoh gelombang yang sering digunakan dalam kehidupan sehari – hari.

F. TUJUAN PEMBELAJARAN

3.3.1.1 Melalui kegiatan pengamatan pada simulasi *PhET* dan mendiskusikannya, siswa dapat

menganalisis konsep gelombang dengan benar.

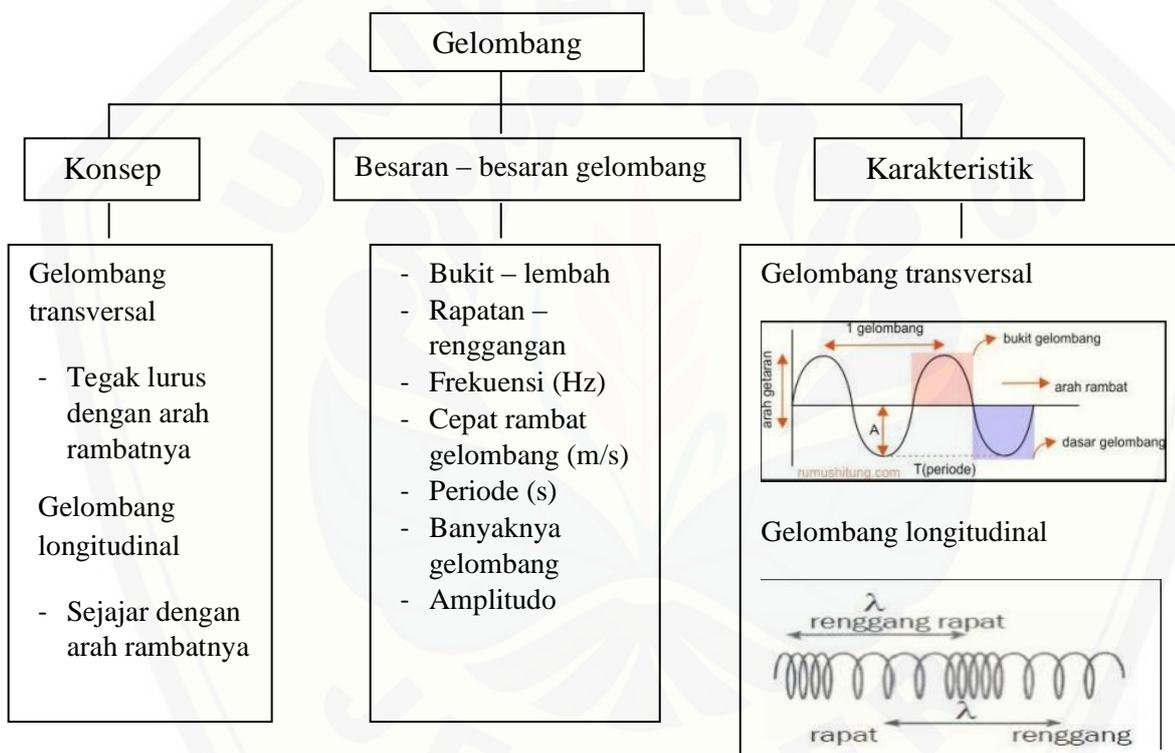
3.3.2.1 Melalui kegiatan diskusi pada simulasi *PhET*, siswa dapat menyelidiki besaran – besaran pada gelombang dengan benar.

3.3.3.1 Melalui kegiatan diskusi pada simulasi *PhET* dan mengamatinya, siswa dapat menjelaskan karakteristik gelombang transversal dengan benar.

3.3.4.1 Melalui kegiatan diskusi pada simulasi *PhET*, siswa dapat menjelaskan karakteristik gelombang longitudinal dengan tepat.

4.3.1.1 Melalui kegiatan penugasan, siswa dapat menyajikan hasil penyelidikan contoh gelombang yang sering digunakan dalam kehidupan sehari – hari.

D. Materi Pembelajaran



E. Pendekatan, dan metode pembelajaran

Pendekatan	:	<i>Saintifik</i> 5M (Mengamati, melakukan, mendiskusikan, ,mengumpulkan data, mengkomunikasikan)
Metode Pembelajaran	:	Mengamati , diskusi, penugasan

F. Media, Alat, Dan Sumber Pembelajaran**1. Media, alat dan bahan**

- 1) LCD
- 2) Laptop
- 3) Simulasi *PhET*
- 4) Kertas
- 5) Bolpoin dan alat tulis lainnya

2. Sumber Belajar

1. Buku Paket IPA
2. LKS

10 Langkah – langkah kegiatan pembelajaran

Kegiatan	Langkah – langkah	Deskripsi kegiatan	Alokasi waktu
Pendahuluan		<p>1. Apersepsi (mengondisikan) Membimbing siswa untuk mengingat materi yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya</p> <p>2. motivasi Guru menanyakan apa yang siswa ketahui tentang “<i>Getaran</i>” Guru menanyakan kepada siswa “<i>apa yang kalian ketahui tentang getaran ?</i>”</p> <p>3. Guru memberikan pretest di awal pelajaran tentang Gelombang</p> <p>4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	10 menit
Kegiatan inti	Mengamati	<p>- Guru memberikan gambaran tentang kegiatan yang akan dilakukan yaitu materi gelombang yang ada pada simulasi <i>PhET</i></p> <p>- Guru membagi kelompok Siswa mengamati dan</p>	100 menit

		mendengarkan penjelasan sedikit tentang simulasi <i>PhET</i> yang dilakukan oleh guru.	
	Melakukan	Membimbing siswa melakukan percobaan gelombang tali yang ada pada simulasi <i>PhET</i>	
	Mendiskusikan	Membimbing Siswa mendiskusikan besaran – besaran yang ada pada gelombang Siswa mendiskusikan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal	
	Mengumpulkan data	Siswa mengumpulkan data pada simulasi <i>PhET</i> mengenai gelombang tali dengan ujung bebas atau tidak. Guru membimbing siswa menyelesaikan perhitungan frekuensi dan periode, cepat rambat gelombang yang di tugaskan oleh guru. Siswa mengumpulkan data yang di peroleh dari hasil diskusi	
	Mengkomunikasikan	Mengkomunikasikan hasil diskusi di depan kelas Menanggapi siswa yang maju di depan kelas (memberikan pujian) Menyimpulkan hasil diskusi Memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan materi yang belum dipahami	
Penutup		“Memberikan tugas kepada siswa untuk mencari contoh gelombang dalam kehidupan sehari – hari dan	10 menit

		menyajikannya dalam selembar kertas” Meminta perwakilan siswa memimpin doa Mengucap salam	
--	--	---	--

11 Penilaian

a. Pengetahuan

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Tes tulis	Pilihan ganda dan uraian	Setelah pembelajaran selesai	Penilaian untuk pembelajaran (<i>assessment for learning</i>)

b. Keterampilan

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Non tes	Tugas	Setelah pembelajaran	Penilaian untuk, sebagai, dan/atau pencapaian pembelajaran (<i>assessment for, as, and of learning</i>)

Mengetahui,

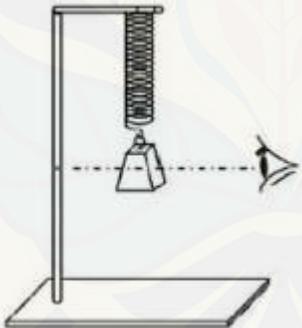
Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

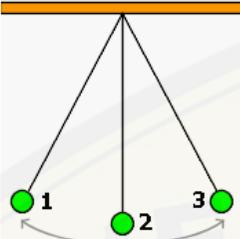
LAMPIRAN F

Tes pilihan ganda getaran dan gelombang pada hasil belajar

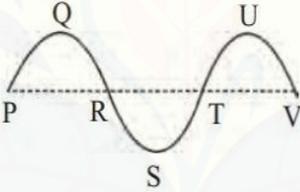
Kompetensi Dasar	Indikator	Kategori	Butir soal	Kunci jawaban	Skor
3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi, dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.	3.11.1 menganalisis konsep getaran	C4	<p>1. Analisislah pernyataan di bawah ini yang termasuk konsep getaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daun yang diterpa angin 2. Aliran ombak sungai membuat gemericik 3. Seorang anak bermain ayunan 4. Seseorang yang terkena aliran arus listrik (setrum) <p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 (Berikan alasan)</p>	(C) Konsep getaran adalah memiliki arah bolak balik dan memiliki titik kesetimbangan	6
			<p>2. Ana mengamati kepakakan sayap dari seekor nyamuk dengan suara dengungan. Pada saat nyamuk tersebut hinggap, tidak ada suara dengungan yang terdengar. Namun suara terdengar lagi disaat nyamuk tersebut terbang. Hal ini membuktikan bahwa</p> <p>A. Getaran yang terbentuk</p>	(A) Bunyi yang dihasilkan oleh nyamuk terbentuk dari getaran yang sangat cepat dan merambat melalui udara yang akan di ubah menjadi gelombang bunyi dan dapat di dengar oleh telinga manusia	6

			<p>pada saat nyamuk mengepakkan sayap sebagai sumber bunyi yang di hasilkan oleh nyamuk.</p> <p>B. Periode yang dihasilkan pada saat nyamuk terbang maupun hinggap</p> <p>C. Frekuensi yang terbentuk mencapai angka maksimal</p> <p>D. Simpangan yang dihasilkan saat nyamuk terbang terbentuk amplitudo</p>		
	<p>3.11.2 Menyelidiki besaran – besaran getaran yang ada pada pegas</p>	C4	<p>3. Perhatikan gambar berikut :</p>  <p>Analisislah besaran- besaran yang ada pada pegas diatas disertai Satuan dengan Standart Internasionalnya</p> <p>A. Massa (gr), panjang (l), gaya (N), gravitasi (m/s^2)</p> <p>B. Massa (kg), panjang</p>	<p>(D) Besaran – besaran yang ada pada gambar pegas dan satuan dalam standart intrnasional (SI) yaitu ada panjang (m), massa (kg), gaya (N), percepatan gravitasi (m/s^2).</p>	6

			(cm), gaya (w), gravitasi (m/s^2) C. Massa (gr), panjang (l), gaya (w), gravitasi (m/s) D. Massa (kg), panjang (m), gaya (N), gravitasi (m/s^2)		
			4. Besaran – besaran getaran pada pegas yang sangat berperan penting dalam melakukan suatu getaran adalah.... A. Massa, karena dengan di gantungkan massa pada pegas, pegas tersebut akan bertambah panjang B. Panjang pegas, karena panjang pegas akan di ukur dengan penggaris sebelum dan setelah digantungkan beban C. Jumlah getaran yang dihasilkan oleh pegas setelah diberi gaya hingga pegas dalam kondisi setimbang D. Gaya berat, karena dengan adanya gaya pegas tersebut dapat di tarik dan menghasilkan suatu getaran.	(D) Gaya berat, karena gaya yang disebabkan oleh gravitasi yang berkaitan dengan massa benda. $w = m \cdot g$	6
			5. Perhatikan gambar bandul di bawah ini :		6

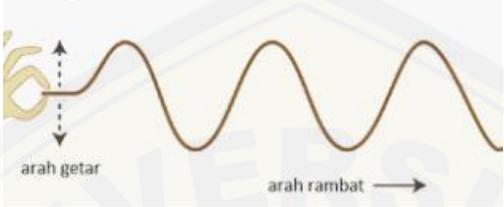
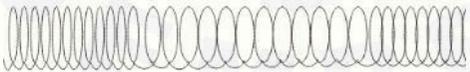
			 <p>Konsep apa yang kalian dapat dari gambar bandul diatas</p> <ol style="list-style-type: none"> Arah bolak – balik, bola yang diikat Titik kesetimbangan, arah bolak – balik Titik kesetimbangan, bola yang diikat Tali yang di gantung dan di beri beban 		
	3.11.3 Menganalisis hubungan frekuensi dan periode pada getaran		<p>6. Analisislah hubungan antara frekuensi dan periode pada getaran.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Periode berbanding lurus dengan frekuensi Periode getaran sama dengan nilai banyaknya getaran dibagi dengan waktu Frekuensi berbanding terbalik dengan dengan periode Frekuensi sama dengan waktu yang di perlukan untuk satu kali getaran 	(C) Periode $T = \frac{t}{n}$ sedangkan frekuensi $f = \frac{n}{t}$ dari persamaan diatas diketahui bahwa frekuensi berbanding terbalik dengan periode $f = \frac{1}{T}$ atau $T = \frac{1}{f}$	6

		<p>7. Perhatikan pernyataan berikut: Terdeteksi bahwa seekor lalat terbang mengepakkan sayap dengan frekuensi 75 Hz.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Dalam waktu 75 sekon, sayap mengepak sebanyak 1 kali2. Dalam waktu 75 sekon, sayap mengepak sebanyak 75 kali3. Dalam waktu 1 sekon sayap mengepak sebanyak 75 kali4. Dalam waktu 1 sekon, sayap mengepak sebanyak 1 kali <p>Pernyataan yang tepat mengenai frekuensi 75 Hz adalah</p> <ol style="list-style-type: none">A. 1B. 2C. 3D. 4 <p>Alasan :</p>	<p>(C) Karena frekuensi merupakan banyaknya getaran dalam satuan waktu maka pernyataan yang benar adalah pernyataan nomor 3 hal ini dapat di buktikan :</p> $f = \frac{n}{t}$ $f = \frac{75}{1}$ $f = 75 \text{ Hz}$	
--	--	---	--	--

Kompetensi Dasar	Indikator	Kategori	Butir soal	Kunci jawaban	Skor
3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi, dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.	3.11.1 menganalisis konsep gelombang	C4	<p>8. Pernyataan di bawah ini yang termasuk konsep gelombang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daun yang diterpa angin 2. Aliran ombak sungai membuat gemericik 3. Seorang anak bermain ayunan 4. Seseorang yang terkena aliran arus listrik (setrum) <p>A. 1 B. 2 C. 3 D. 4</p> <p>(Berikan alasan)</p>	(B) Konsep gelombang adalah getaran yang merambat. Ombak sungai termasuk kedalam contoh gelombang transversal yang membawa energi yang menghasilkan gemericik	6
			<p>9. Perhatikan gambar berikut :</p>  <p>Manakah pernyataan yang benar di bawah ini</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Jarak titik Q dan U merupakan simpangan terjauh B. 1 gelombang bila telah melalui P-Q-R-S C. Simpangan terjauh P dan V D. $1\frac{1}{4}$ gelombang bila telah melalui P-Q-R-S-T-U 	(D) $1\frac{1}{4}$ gelombang bila telah melalui P-Q-R-S-T-U	6
	3.11.2	C4	10. Perhatikan gambar berikut:	(B)	6

	<p>Menyelidiki besaran – besaran gelombang</p>		<p>Gelombang P adalah gelombang Longitudinal</p>  <p>Gelombang S adalah gelombang Transversal</p>  <p>Analisislah besaran – besaran yang ada pada 2 jenis gelombang tersebut lengkap dengan satuan SI</p> <ol style="list-style-type: none"> Rapatan – renggangan (m), bukit – lembah (cm^2) Panjang gelombang (m), cepat rambat gelombang (m/s), waktu (s) Tangan, tali (m), spring (m), pengikat (m) Rapatan – renggangan(cm^2) , bukit- lembah (cm^2), panjang gelombang (m), waktu, cepat rambat gelombang (m/s) 	<p>Besaran – besaran pada gelombang yaitu Panjang gelombang (m), cepat rambat gelombang (m/s), waktu (s), frekuensi (Hz), Periode (s) dan banyaknya gelombang</p>	
			<p>11. Manakah pernyataan dibawah ini yang termasuk besaran – besaran pada gelombang</p> <ol style="list-style-type: none"> Rapatan- renggangan Bukit – lembah Panjang gelombang, cepat rambat gelombang Tali, spring, bandul 	<p>(C) Besaran – besaran gelombang yaitu panjang gelombang, cepat rambat gelombang, waktu, frekuensi dan periode</p>	<p>6</p>
	<p>3.11.3 Menganalisis karakteristik</p>		<p>12. Pada gelombang air ketika diberi usikan sehingga terbentuk 4 lembah dan 5 puncak dengan</p>	<p>(C) Diketahui :</p>	

	gelombang transversal		<p>panjang 1,8 m. Jika kecepatan gelombang 5,6 m/s. Apakah gelombang yang dihasilkan tiap detik lebih besar dari 5 gelombang</p> <p>A. < 3 gelombang B. ≤ 5 gelombang C. ≤14 gelombang D. ≤ 7gelombang</p>	<p>$n = 4,5$ gelombang $l = 1,8$ meter $v = 5,6$ m/s $T = 1$ sekon</p> <p>Mencari panjang gelombang (λ) terlebih dahulu :</p> $\lambda = \frac{l}{n}$ $\lambda = \frac{1,8}{4,5}$ <p>= 0,4 m</p> <p>Banyaknya gelombang :</p> $n = v \cdot \frac{T}{\lambda}$ $n = 5,6 \cdot \frac{1}{0,4}$ <p>$n = 14$ gelombang</p> <p>Jadi banyaknya gelombang adalah 14 gelombang.</p>	
--	-----------------------	--	--	---	--

			<p>13. Analisislah karakteristik dari gambar berikut :</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat bukit dan lembah 2. Arah getarnya sejajar dengan arah rambatnya 3. Panjang satu gelombang adalah jarak yang sama antara satu bukit dan lembah gelombang 4. Dapat merambat melalui medium <p>Manakah pernyataan yang termasuk karakteristik gelombang transversal ? <i>kecuali.....</i></p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 	<p>(B)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat bukit dan lembah (Benar) 2. Arah getarnya sejajar dengan arah rambatnya (<i>salah</i>) 3. Panjang satu gelombang adalah jarak yang sama antara satu bukit dan lembah gelombang (Benar) 4. Dapat merambat melalui medium (Benar) 	<p>6</p>
<p>3.11.4 Menganalisis karakteristik gelombang longitudinal</p>			<p>14. Analisislah karakteristik dari gambar berikut :</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Terbentuk rapatan dan renggangan dan arah getarnya tegak lurus dengan arah 	<p>(C) Gelombang longitudinal arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya dan dikatakan satu gelombang apabila terbentuk satu</p>	<p>6</p>

			<p>rambatnya</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Dapat merambat diruang hampa dan tanpa medium seperti air, gas maupun zat padat 3. Gerakannya bergetar tidak sejajar dan berlawanan arah 4. Satu gelombang terjadi apabila terbentuk satu rapatan dan satu renggangan <p>Manakah pernyataan yang benar :</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 1 B. 2 C. 4 D. 3 	<p>rapatan dan satu renggangan.</p>	
			<p>15. Diketahui sebuah gelombang longitudinal mempunyai panjang gelombang 4 m. Apabila frekuensi pada gelombang tersebut ialah 200 Hz, hitunglah berapa cepat rambat gelombang dan berapa periode yang dihasilkan pada frekuensi tersebut</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 400 m/s , ≥ 1 s B. 200 m/s , > 1 s C. 800 m/s , < 1 s D. 800 m/s , ≤ 1 s 	<p>(C)</p> <p>Penyelesaian :</p> <p>Diket : $\lambda = 4$ m, $f = 200$ Hz</p> <p>Ditanya. $V = \dots$ m/s.</p> <p>Jawab :</p> $v = \lambda \times f$ $v = 4 \text{ m} \times 200 \text{ Hz}$ $v = 800 \text{ m/s}$ <p>Periode :</p>	6

				$T = \frac{1}{f}$ $T = \frac{1}{200}$ $T = 0,005 \text{ s}$ <p>Jadi, cepat rambat gelombang tersebut ialah 800 m/s dan periode < 1</p>	
--	--	--	--	---	--

LAMPIRAN G

Soal berpikir kritis getaran dan gelombang

Indikator berpikir kritis	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor
Interpretasi	<p>1. Andi dan Ani sedang bermain di taman. Andi mengayunkan seutas tali tanpa mengikat ujung tali. Sedangkan Ani bermain ayunan. Fenomena apakah yang terjadi pada Ani dan Andi? Sertakan alasanmu!</p>	<p>Jawab :</p> <p>Andi bermain seutas tali termasuk peristiwa gelombang, karena gelombang termasuk getaran yang di usik dan peristiwa tersebut termasuk ke dalam gelombang transversal yang menghasilkan bukit dan lembah</p> <p>Ani bermain ayunan termasuk peristiwa getaran karena arahnya bolak – balik dan memiliki titik kesetimbangan.</p>	10
	<p>2. Seseorang sedang bermain musik dengan gitar. Suara yang dihasilkan sangat indah di dengar oleh telinga kita. Menurut kalian bagaimana peristiwa itu terjadi dan bagaimana prosesnya?</p>	<p>Jawab :</p> <p>Peristiwa itu terjadi karena ada usikan berupa tangan yang memetik senar pada gitar sehingga senar tersebut bergetar dan menghasilkan gelombang merambat melalui udara sehingga bisa kita dengar sebagai bunyi</p>	10

<p>Analisis</p>	<p>3. Amati gambar di bawah ini ! Apa yang terjadi pada air sehingga terlihat menggelombang seperti pada gambar tersebut, gelombang apa yang terjadi? Jelaskan!</p> 	<p>Jawab : Air tampak bergelombang karena adanya usikan dari luar sehingga membentuk gelombang. Gelombang yang dihasilkan termasuk gelombang transversal karena gelombangnya tegak lurus dengan arah rambatnya</p>	<p>10</p>
	<p>4. Syaiful sedang bermain slinki seperti gambar dibawah !</p>  <p>Peristiwa apa yang terjadi? Mengapa demikian ? jelaskan!</p>	<p>Jawab : Peristiwa tersebut termasuk peristiwa gelombang jenis gelombang longitudinal karena terdapat rapatan dan renggangan dan arah rambat sejajar dengan arah getarnya</p>	<p>10</p>
<p>Evaluasi</p>	<p>5. Dalam kehidupan sehari hari tentu kalian pernah menonton televisi, dan pastinya</p>	<p>Jawab : Televisi dapat menghasilkan</p>	<p>10</p>

	<p>kalian melihat gambar serta mendengar suara yang ada pada televisi tersebut. Menurut pendapat kalian kenapa televisi dapat menghasilkan gambar dan suara ? apa kaitannya dengan konsep gelombang?</p>	<p>gambar dan suara karena televisi termasuk alat elektronik yang menghasilkan audio dan visual. Televisi bekerja dengan cara menerima gelombang elektromagnetik dan merubahnya kedalam bentuk energi cahaya dan akustik sehingga kita dapat melihat gambar sekaligus suara yang dihasilkan televisi tersebut</p>	
	<p>6. Ana mengamati kepakannya dari seekor nyamuk dengan suara dengungan. Pada saat nyamuk tersebut hinggap, tidak ada suara dengungan yang terdengar. Namun suara terdengar lagi disaat nyamuk tersebut terbang. Menurut pendapat kalian bagaimanakah peristiwa tersebut terjadi? Dan apa kaitannya dengan konsep getaran dan gelombang?</p>	<p>Jawab : Bunyi yang dihasilkan oleh nyamuk terbentuk dari getaran sayap yang sangat cepat dan merambat melalui udara selanjutnya akan di ubah menjadi gelombang bunyi sehingga dapat di dengar oleh telinga manusia</p>	10
Inferensi	<p>7. Perhatikan gambar ayunan pegas berikut :</p> 	<p>Jawab : Ayunan pegas termasuk contoh peristiwa getaran dalam kehidupan sehari – hari. Getaran yang dihasilkan oleh ayunan pegas membuat anak berayun bolak – balik melalui titik kesetimbangan.</p>	10

	<p>Seorang bayi di letakkan di ayunan pegas, pegas awalnya rapat seperti gambar pertama setelah diletakkan bayi pegas tersebut merenggang semaikin panjang. Dari peristiwa tersebut apa yang dapat kalian simpulkan?</p>		
	<p>8. Andre dan Tiara adalah kakak beradik Andre bermain tali seperti gambar di bawah ini :</p>  <p>Sedangkan Tiara dan teman – temannya bermain slinki seperti gambar di bawah ini</p>  <p>Dari kedua gambar diatas peristiwa apa yang kalian dapat? Jelaskan!</p>	<p>Jawab : Kedua peristiwa tersebut termasuk ke dalam contoh peristiwa gelombang. Untuk gambar pertama termasuk ke dalam jenis gelombang tali yang ujungnya tidak diikat dan merupakan gelombang transversal hal ini karena arah rambatnya tegak lurus dengan arah rambatnya Untuk gambar kedua tiara sedang bermain slinki juga tergolong kedalam gelombang longitudinal karena pada slinki terdapat rapatan dan renggangan yang membuat arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya.</p>	<p>10</p>
<p>Explanasi</p>	<p>9. Dika berada di tepi danau yang airnya tenang lalu dika melempar batu ke tengah danau sehingga menghasilkan gelombang ke tepi danau. Dari peristiwa tersebut gelombang apakah yang dihasilkan?</p>	<p>Jawab : Air danau yang awalnya tenang diusik dengan adanya batu yang masuk ke dalam air sehingga menghasilkan gelombang. Pada</p>	<p>10</p>

	Mengapa demikian?	peristiwa tersebut gelombang yang dihasilkan adalah gelombang transversal. Gelombang transversal memiliki arah rambat yang tegak lurus dengan arah getarnya	
	10. Seseorang ingin bertamu kepada kerabatnya ia mengetuk pintu berulang – ulang sehingga terdengar bunyi oleh pemilik rumah. Pada pernyataan tersebut termasuk kedalam konsep apakah peristiwa tersebut?	Jawab : Pernyataan tersebut termasuk dalam konsep getaran dan gelombang. Orang yang sedang mengetuk pintu berulang kali ada suatu getaran yang dihasilkan dan dari getaran tersebut merambat menjadi gelombang dan diteruskan menjadi gelombang bunyi yang merambat melalui udara sehingga dapat di dengar oleh telinga manusia	10

Rubrik Penskoran kemampuan berpikir kritis siswa

Indikator	Keterangan	Skor
Interpretasi	Tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan	0
	Menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tidak tepat	2
	Menulis yang diketahui saja dengan tepat atau yang ditanyakan saja dengan tepat	5
	Menulis yang diketahui dari soal dengan tepat tetapi kurang lengkap	7
	Menulis yang diketahui dan yang ditanyakan dengan tepat	10
Analisis	Tidak menjawab soal yang diberikan.	0
	Menjawab soal yang diberikan tetapi tidak tepat.	2
	Menjawab soal yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan.	5
	Menjawab soal yang diberikan dengan tepat tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	7
	Menjawab soal yang diberikan dengan tepat dan memberi penjelasan yang benar dan lengkap.	10
Evaluasi	Tidak menuliskan argumen dalam menyelesaikan soal.	0
	Menuliskan argumen yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam menyelesaikan soal.	2
	Menulis argumen yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi tidak lengkap atau menggunakan strategi yang tidak tepat tetapi lengkap dalam menyelesaikan soal.	5
	Menulis argumen yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan atau penjelasan.	7
	Menulis argumen yang tepat dalam menyelesaikan soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan/penjelasan.	10

Inferensi	Tidak membuat kesimpulan.	0
	Membuat kesimpulan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal.	2
	Membuat kesimpulan yang tidak tepat meskipun disesuaikan dengan konteks soal.	5
	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks tetapi tidak lengkap	7
	Membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal dan lengkap	10
Explanasi	Tidak menjawab	0
	Membuat alasan yang tidak logis	2
	Membuat alasan yang tidak logis , meskipun di sesuaikan dengan soal	5
	Membuat alasan yang logis berdasarkan hasil yang diperoleh sesuai dengan konteks soal tetapi tidak lengkap	7
	Membuat alasan yang logis berdasarkan hasil yang diperoleh sesuai konteks soal dan lengkap	10
Regulasi diri	Tidak menjawab	0
	Mereview jawaban yang dituliskan tidak tepat	2
	Mereview dan menuliskan jawaban meskipun tidak sesuai dengan soal	5
	Mereview dan menuliskan jawaban sesuai dengan soal tetapi tidak lengkap	7
	Mereview dan menuliskan jawaban sesuai dengan soal dengan lengkap	10

LAMPIRAN H

Tabel 4.1 Hasil uji normalitas terhadap nilai hasil belajar pretest dan postest IPA kelas kontrol dan kelas eksperimen.

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar	PreKontrol	.155	20	.200*	.942	20	.261
	PostKontrol	.167	20	.147	.916	20	.084
	PreEksperimen	.114	20	.200*	.956	20	.459
	PostEksperimen	.144	20	.200*	.959	20	.521

4.2 Uji Independent Sample t-test Hasil Belajar

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil Belajar	Equal variances assumed	.007	.935	-2.530	38	.016	-13.800	5.455	-24.844	-2.756
	Equal variances not assumed			-2.530	37.909	.016	-13.800	5.455	-24.844	-2.756

Tabel 4.3 analisis uji normalitas kemampuan berpikir kritis

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre-test eksperimen		.160	20	.191	.916	20	.085
Post-test eksperimen		.122	20	.200*	.930	20	.154
Pre-test kontrol		.158	20	.200*	.933	20	.174
Post-test kontrol		.165	20	.156	.940	20	.245

Tabel 4.4 Uji *Independent Sample t-test* Berpikir Kritis
Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai BK	Equal variances assumed	1.999	.166	2.063	38	.046	13.850	6.714	.257	27.443
	Equal variances not assumed			2.063	35.024	.047	13.850	6.714	.219	27.481

LAMPIRAN M

Foto kegiatan 1 (PRETES KELAS KONTROL)



Foto kegiatan 1 (PRETES KELAS EKSPERIMEN)



Foto kegiatan 2 Pembelajaran di kelas kontrol



Foto kegiatan 2 pembelajaran kelas eksperimen menggunakan simulasi *PhET*



Foto kegiatan 3 pembelajaran kelas kontrol



Foto kegiatan 3 pembelajaran kelas eksperimen



Kegiatan postes kelas kontrol



Kegiatan postes kelas eksperimen



Lampiran J



 KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: (0331)- 330224, 334267, 337422, 333147 • Faksimile: 0331-339029
Laman: www.fkip.unsj.ac.id

Nomor : 0542/UN25.1,5/LT/2020 22 JAN 2020
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

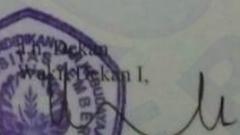
Yth. Kepala Madrasah
MTs. Al- Falah Pamekasan

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama	: Asiyah Handayanti
NIM	: 160210104022
Jurusan	: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi	: Pendidikan IPA
Rencana Pelaksanaan	: Februari – Maret 2020

Berkenaan dengan pengumpulan data untuk tugas akhir, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di MTs. Al- Falah Pamekasan dengan judul "**Media Phet (Physics Education Technology) pada Pembelajaran Getaran dan Gelombang untuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP**". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.


Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP. 196706251992031003

Lampiran K

**YAYASAN AL-FALAH**
MADRASAH TSANAWIYAH AL-FALAH
Dempo Barat Kecamatan Pasean Kabupaten Pamekasan
NSM: 121235280148 / NPSN: 20583422. Web: www.mtsalfalahdempobarat.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 71/2.4/591-MTs.AF.DB/III/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : H. TUMLA, M.Pd.I
Jabatan : Kepala Madrasah Tsanawiyah Al-Falah Dempo Barat Kecamatan
Pasean Kabupaten Pamekasan
Alamat : Dusun Toroy Desa Dempo Barat Pasean Pamekasan

Dengan ini memenuhi surat permohonan dari Universitas Negeri Jember (UNEJ) Nomor: 0542/UN25.1.5/LT/2020 tertanggal 22 Januari 2020 untuk mahasiswa yang akan melakukan penelitian dan pengambilan data-data di madrasah kami, maka dengan ini kami menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : ASIYAH HANDAYANTI
NIM : 160210104022
Status : Mahasiswa Universitas Negeri Jember
Alamat : Dempo Barat Kec. Pasean Kab. Pamekasan

Telah melaksanakan penelitian dan pengambilan data di Madrasah Tsanawiyah Al-Falah Dempo Barat Kecamatan Pasean Kabupaten Pamekasan mulai tanggal 03 -18 Maret 2020 dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul "**Media Phet (Physics Education Technology) Pada Pembelajaran Getaran dan Gelombang untuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP**".
Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pamekasan, 18 Maret 2020
Kepala MTs. Al-Falah

H. TUMLA, M.Pd.I
NIP. 197406042006041022



Lampiran L Data pretest dan kelas kontrol hasil belajar siswa

Data Preetest dan Postest kelas kontrol Hasil belajar siswa

No	Nama	pretest	posttest
1	Alvi nuril	42	42
2	Dewi Halimah	56	63
3	Faiqotul H.	35	70
4	Farhatul J	21	28
5	Hamdatun N	28	35
6	Intan H	28	28
7	Khoiriatul M.	45	49
8	Kholilatul U	35	35
9	Lailatus S.	31	56
10	Mosfiroh	45	70
11	Mutiatul H.	56	70
12	Nabila	21	56
13	Nur Aini	21	35
14	Raudlatul H.	14	21
15	Sitti Alpiyatun nikmah	21	21
16	Sitti Nor Fadilah	42	70
17	Sitti Nor Halimah	35	56
18	Sitti Windasari	42	49
19	Ulfariyah	35	56
20	Ussizah	21	35
		33,7	47,25

Data pretes dan postes kelas eksperimen hasil belajar

No	Nama	pre	post
1	Any Yayul Inas	42	56
2	Anis Fitriyah	42	49
3	Asfarina S	70	91
4	Atikoturrahmah	70	70
5	Dela Zanurain	28	63
6	Dewi SetiaN.	35	49
7	Fitriyani	21	70
8	Ika Fiki S	42	28
9	Iklil Faradina	35	77
10	Lailatul F	49	42
11	lailatul j	56	77
12	Lailatul Q	35	42
13	Nafisatus Zahra	42	91
14	Nor Lailah	21	40
15	Nurul Hasanah	56	70

16	Rahmatul Hidayah	56	63
17	Riskiyah	56	77
18	Syafika Dewi S.	49	40
19	Siti Zainah	49	70
20	Yeni Emalia P.	49	56
		45,15	61,5



Lampiran M. Data pretest dan postest berpikir kritis

Data Preetest dan Postest kelas kontrol Berpikir Kritis

No	Nama	pre	pos
1	Alfi nuril	22	38
2	Dewi Halimah	11	63
3	Faiqotul H.	15	87
4	Farhatul J	15	16
5	Hamdatun N	5	35
6	Intan H	28	13
7	Khoiriatul M.	20	68
8	Kholilatul U	35	38
9	Lailatus S.	10	39
10	Mosfiroh	45	13
11	Mutiatal H.	56	70
12	Nabila	21	56
13	Nur Aini	21	16
14	Raudlatul H.	2	5
15	Sitti Alpiyatun nikmah	8	4
16	Sitti Nor Fadilah	42	13
17	Sitti Nor Halimah	35	56
18	Sitti Windasari	0	35
19	Ulfariyah	11	56
20	Ussizah	5	32
	Rata - rata	20,35	37,65

Data pretes dan postes kelas eksperimen Berpikir Kritis

No	Nama	pre	post
1	Any Yatul Inas	30	56
2	Anis Fitriyah	42	49
3	Asfarina S	20	30
4	Atikoturrahmah	50	52
5	Dela Zanurain	28	20
6	Dewi SetiaN.	35	60
7	Fitriyani	21	70
8	Ika Fiki S	42	22
9	Iklil Faradina	35	41
10	Lailatul F	49	45
11	lailatul j	56	77
12	Lailatul Q	35	65
13	Nafisatus Zahra	42	48
14	Nor Lailah	21	50
15	Nurul Hasanah	56	70
16	Rahmatul Hidayah	56	20
17	Riskiyah	56	60
18	Syafika Dewi S.	49	50

19	Siti Zainah	49	70
20	Yeni Emalia P.	35	75
		40,35	51,5



Lampiran L. Lembar jawaban siswa kelas kontrol

Pretest

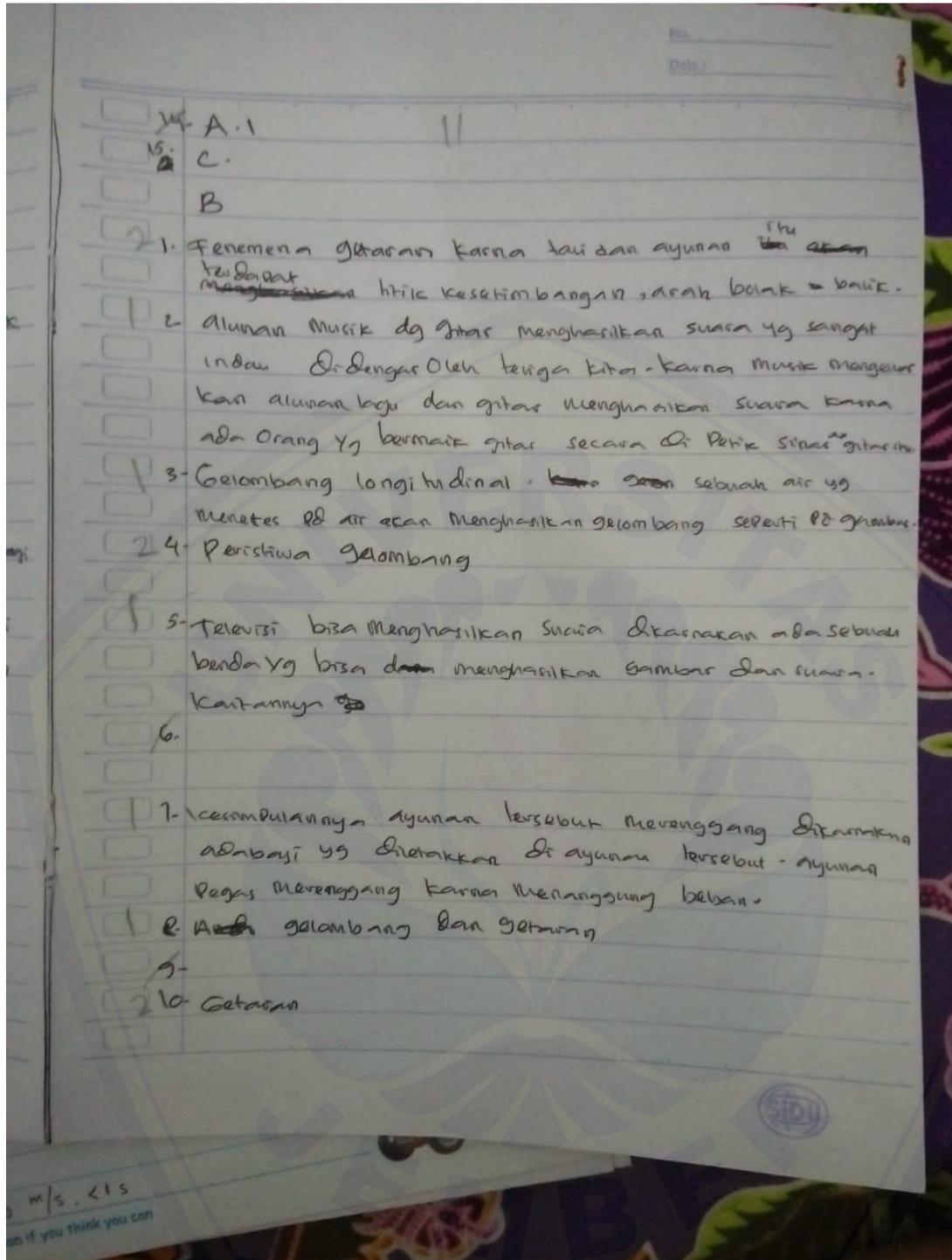
$B = 8..$

No. 56
Date: 4/8
11
18

Nama : Dewi Hanimah
No : 02

1. (C) 3. seorang anak bermain ayunan
karna
2. (D) Simpangan yg dihasilkan saat ayunan terbang terbentuk amplitudo
3. (D) Masa (kg), Panjang (m), gaya (N), gravitasi (m/s^2)
4. (D) Gaya berat, karena dg adanya gaya pegas tersebut dapat ditavit dan menghasilkan suatu getaran.
5. ~~Tarik, sangat bergantung pada bobot beban.~~
6. (D) Pergerakan selisih selang waktu yg dipertukarkan selang waktu getaran.
7. (A) (1) Dalam waktu 15 sekon, saya memperoleh ^{selengkapnya} ~~50~~ 1 kali
karna frekuensi getaran yaitu banyaknya jumlah getaran yg terjadi dalam satu detik.
8. (B) (2) Aliran ombak sungai membuat gemericik
karna aliran ombak di sungai itu bergelombang membuat air itu gemericik.
9. (B) (1) gelombang bisa tlah melalui P-Q-R-S
10. A.
11. (C) Panjang gelombang, cepat rambat gelombang
12. (A) < 3 gelombang
13. ~~2~~ ~~2~~ ~~getaran~~ ~~selang~~ ~~dg~~
14. C. 3 Panjang satu gelombang & jarak yg sama antara satu bukit dan lembah gelombang.

SIDU



Postest

No. 63

Date :

Nama : Dewi halimah

No : 02

A: Putaran ganda $B = 9$

1. ~~C.~~

2. Alasan. karena adanya gerakan bolak-balik PD ayunan tersebut

~~3. A~~

~~3. B~~ 6. ~~C.~~

4. B 7. C

5. B 8. Alasan : karena banyaknya jumlah getaran
Yg terjadi dalam 1 dent.

~~6.~~

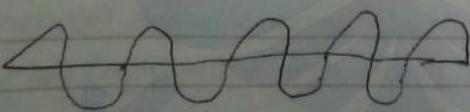
~~8. D.~~

Alasan : karena disaat arus listrik itu merambat maka akan
terjadi gelombang

9. D.

10. B

11. C

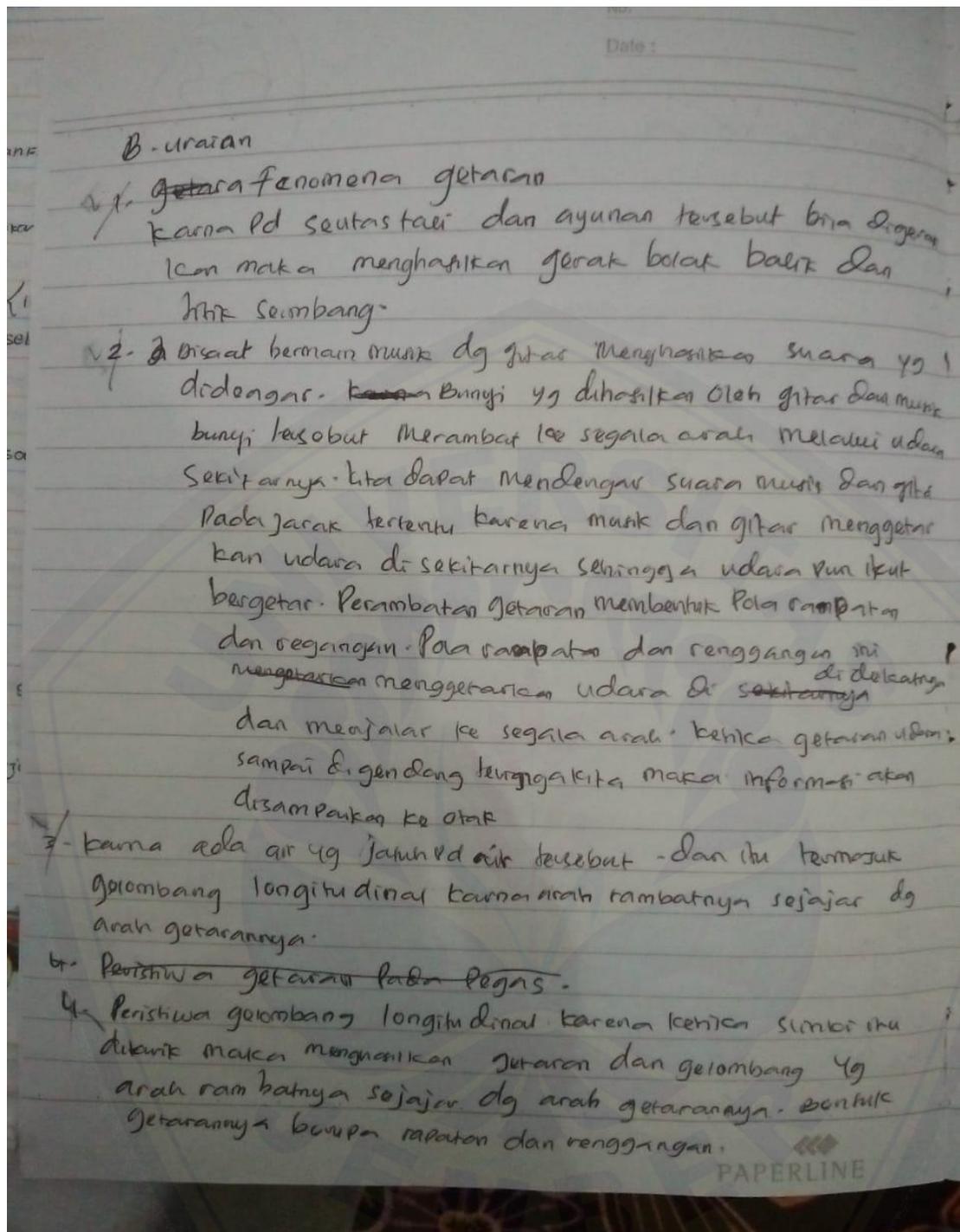
12. A 

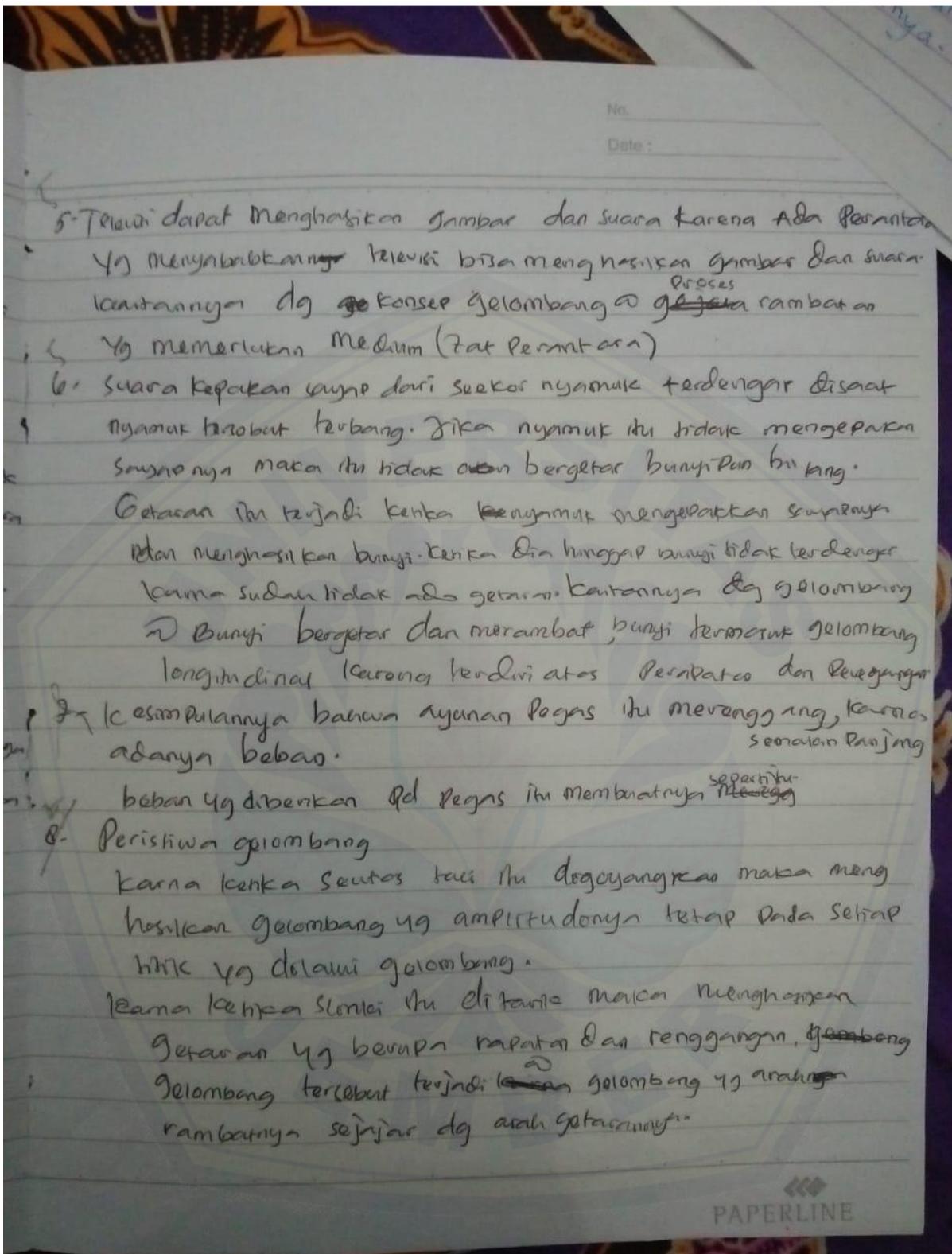
13. B

14. A

15. D

PAPERLINE





Lembar jawaban siswa kelas eksperimen

Pretest

42

VIII C → absen ke-12 → Nafisatus Zahra

1. c → karena ayunan yg dinaiki anak tsb bergerak bolak-balik secara teratur melalui satu titik kesetimbangan.
2. a
3. d
4. c
5. b
6. d
7. d → karena periode berbanding lurus dg frekuensi $\frac{1}{f}$ getaran
8. b → karena aliran ombak tsb bergelombang
9. c
10. b
11. b
12. a

$B = 6$

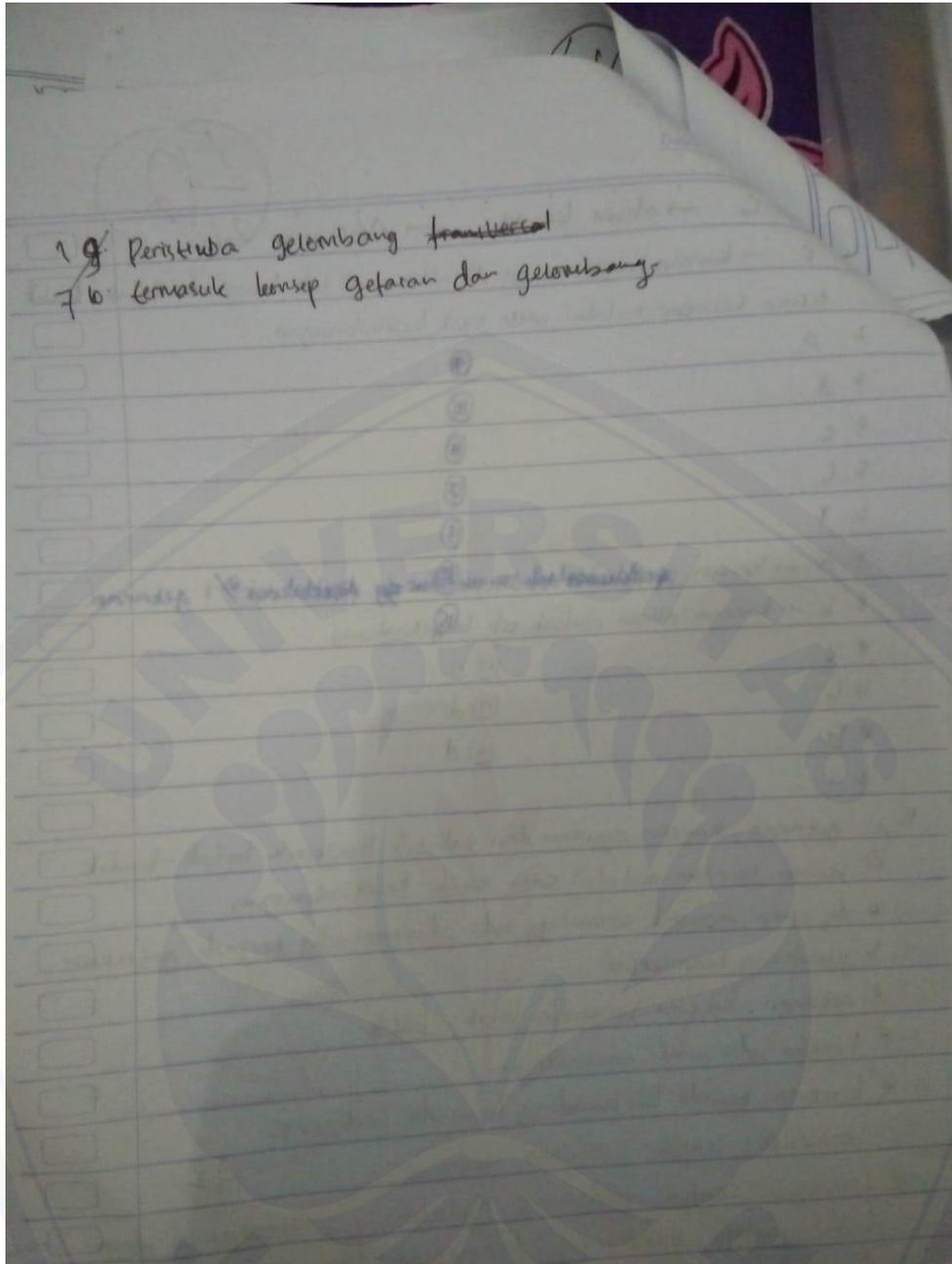
13. c

14. d

15. d

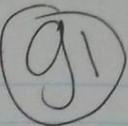
B

1. getaran, karena ayunan dan tali tsb bergerak bolak-balik secara teratur melalui satu titik kesetimbangan
2. dg cara memetik senar² yg ada pd gitar selg terjadi getaran
3. gelombang transversal
4. getaran, karena bergerak bolak-balik
5. karena ada arah rambatnya. . .
6. karena periode berbanding lurus dg frekuensi
- 57 termasuk contoh peristiwa getaran 42
- 58 termasuk contoh peristiwa gelombang, gambar pertama termasuk contoh gelombang transversal dan yang kedua longitudo



Postest

$B = 13$

Happy Pony    91

Date: _____

A - Pilihan Ganda

- 1 c → karena adanya peristiwa gerak bolak-balik secara teratur suatu benda melalui satu titik keseimbangan
- 2 a 5) b
- 3 d 6) c
- 4 d
- 7 c → karena frekuensi berbanding terbalik dg periode
- 8 b → karena adanya gejala rambatan dari suatu getaran/usikan
- 9 d 13) b
- 10 b 14) c
- 11 c 15) d
- 12 d

B. Uraian

- 1 fenomena gelombang dan getaran, karena gelombang terjadi apabila Andi menyayunkan tali sehingga terjadi gelombang transversal dan getaran karena ayunan yg dimainkan Ani bergerak bolak-balik melalui satu titik seimbang
- 2 karena adanya gelombang transversal yg terjadi karena seseorang memetik senar gitar nya.
- 3 gelombang longitudinal, karena tdk membentuk bukit dan lembah dan juga adanya rapatan dan regangan
- 4 getaran. karena bergerak bolak-balik melalui titik seimbang
- 5 karena adanya gelombang. karena memerlukan medium (zat perantara).
- 6 karena getaran yg terbentuk pd saat nyamuk mengepakkan sayap sbg sumber bunyi yg dihasilkannya. Dan karena badannya

KKY Tomorrow will be better

