EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* KELAS VIII PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MTS NU BANAT KUDUS

SKRIPSI

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

Oleh:

VISA MEI TIARA

NIM: 1403066018

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Visa Mei Tiara
NIM : 1403066018
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* KELAS VIII PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MTS NU BANAT KUDUS

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

Semarang, 25 Juli 2018
Pembuat Pernyataan,

Visa Mei Tiara
NIM: 1403066018

KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) NgaliyanSemarang Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Kelas VIII Pada Materi Getaran Dan Gelombang Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di Mts Nu Banat Kudus**

Nama : **Visa Mei Tiara**

NIM : 1403066018

Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 30 Juli 2018

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Edi Daenuri Anwar, M.Sc.
NIP: 19790726 200912 1002

Penguji II

Agus Sukarmanto, M.Si.
NIP: 19770823 200912 1 001

Penguji III

Arsini, M.Sc.
NIP: 19840812 201101 2 001

Penguji IV

H. Jasuri, M.SI.
NIP: 19671014 199403 1 003

Pembimbing I

Edi Daenuri Anwar, M.Sc.
NIP:19790726 200912 1 002

Pembimbing II,

Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Sc.
NIP:-

NOTA DINAS

Semarang, 25 Juli 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum. wr.wb.
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	:**Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Kelas VIII Pada Materi Getaran Dan Gelombang Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di MTs NU Banat Kudus**
Nama	:**Visa Mei Tiara**
NIM	:1403066018
Program Studi	:Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.
Wassalamu'alaikum. wr.wb.

Pembimbing I,

Edi Daenuri Anwar, M. Si

NIP: 19790726 200912 1 002

NOTA DINAS

Semarang, 25 Juli 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum. wr.wb.
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul :**Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Kelas VIII Pada Materi Getaran Dan Gelombang Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di MTs NU Banat Kudus**

Nama :**Visa Mei Tiara**

NIM :1403066018

Program Studi :Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.
Wassalamu'alaikum. wr.wb.

Pembimbing II,

Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si
NIP:-

ABSTRAK

Judul : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* KELAS VIII PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MTS NU BANAT KUDUS**

Penulis : Visa Mei Tiara

NIM : 1403066018

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penggunaan modul pembelajaran fisika yang digunakan di MTs NU Banat Kudus belum diintegrasikan dengan nilai-nilai keislaman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar di MTs NU Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang, seberapa besar efektivitas penggunaan modul *unity of science* serta respon peserta didik terhadap modul pembelajaran berbasis *unity of sciences* kelas VIII pada materi getaran dan gelombang di MTs NU Banat Kudus. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode *Quasi Eksperimen*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah teknik *purposive sampling.* Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil dengan $t_{hitung} = 3{,}90 > t_{tabel} = 1{,}988$ dan taraf signifikan 5% yang membuktikan bahwa $H_a$diterima dan H_0 ditolak yang menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar di MTs NU Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang. Tingkat efektivitas kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu kelas eksperimen sebesar 0,56 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,34 dengan kategori sedang. Respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* di MTs NU Banat Kudus sebesar 84,04 % dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: Modul, *Unity Of Sciences*, Getaran dan Gelombang, Hasil belajar

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahi robbil Alamin. Segala puji bagi Allah karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa pula tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, S.Pd., M.Sc selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika
3. Edi Daenuri Anwar, M.Sc selaku pembimbing I dan juga wali dosen. Terima kasih atas ilmu yang diberikan, motivasi, masukan dan saran kepada penulis.
4. Sheilla RullyA nggita, S. Pd., M. Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Maila Shofa, S. Si selaku guru MTs NU Banat Kudus yang telah memberikan masukan dan bimbingan selama penelitian di sekolah.

6. Bapak Khowandi dan Ibu Mujarodah selaku Orang tua penulis yang senantiasa selalu memberikan motivasi, nasehat, cinta, perhatian dan kasih sayang serta doa yang tentu tidak bisa penulis balas.
7. Febrian Dwi Kurnia selaku saudara penulis yang selalu menjadi teman curhat setiap hari.
8. Ni'matul Ulya selaku sahabat penulis yang menemani penulis selama 3 tahun dan selalu memberikan motivasi.
9. Yuni Zulekhah, Zaidatun Masruroh, Niswatun Nafi'ah, Amir Syaifudin, Abdul Latif dan teman-teman Pendidikan Fisika 2014yang selalu memberikan semangat.
10. Rikha Umami, Fitriana Khoirun Nisaa dan teman-teman kos Ar-rotho yang selalu memberikan dukungan dan perhatian.
11. Sahabat KKN MIT 5 Posko 13 Perum Puri Delta Asri 2 yang telah memberikan pengalaman bermasyarakat.
12. Teman-teman PPL MTs NU 05 Sunan Katong Kendal yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan mendapat ridho-Nya.

Semarang, 25 Juli 2018
Penulis,

Visa Mei Tiara
NIM:1403066018

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

PERNYATAAN KEASLIAN ii

PENGESAHAN iii

NOTA PEMBIMBING iv

ABSTRAK vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I : PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 4

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian 4

BAB II : LANDASAN TEORI 7

A. Deskripsi Teori 7

1. Belajar dan Pembelajaran 7

2. Sumber belajar 10

3. Unity Of Sciences 15

4. Getaran dan Gelombang 17
5. Hasil Belajar 23
B. Kajian Pustaka 26
C. Rumusan Hipotesis 30

BAB III : METODE PENELITIAN 31

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian 31
B. Tempat dan Waktu Penelitian 32
C. Populasi dan Sampel Penelitian..... 32
D. Variabel Penelitian 33
E. Teknik Pengumpulan Data 34
F. Teknik Analisis Data 38

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA 52

A. Deskripsi Data 52
B. Analisis Data.....57
C. Pembahasan Hasil Penelitian 62
D. Keterbatasan Penelitian..... 67

BAB V : PENUTUP.....68

A. Kesimpulan.....68

B. Saran.....69

Daftar Pustaka

Lampiran-Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kategori Koefisien Reliabilitas 40

Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal 41

Tabel 3.3 Kriteria Tiap Butir Soal 43

Tabel 3.4 Tingkat Pencapaian N-Gain 48

Tabel 3.5 Interval Kategori Modul 50

Tabel 3.6 Interval Kategori Respon Siswa 51

Tabel 4.1 Hasil Revisi Modul Pembelajaran Fisika 52

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Modul Fisika 54

Tabel 4.3 Hasil Analisis Validitas Soal 55

Tabel 4.4 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal 55

Tabel 4.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal 56

Tabel 4.6 Data rata-rata hasil *Pretest* dan *posttest* 57

Tabel 4.7 Uji Homogenitas Awal 58

Tabel 4.8 Uji Normalitas Awal 59

Tabel 4.9 UjiHomogenitas Akhir 59

Tabel 4.10 Uji Normalitas Akhir 60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus

Lampiran 2 Daftar responden uji coba soal

Lampiran 3 Kisi-kisi soal uji coba

Lampiran 4 Soal uji coba

Lampiran 5 Kunci jawaban soal uji coba

Lampiran 6 Daftar kelas eksperimen

Lampiran 7 RPP kelas eksperimen

Lampiran 8 Daftar kelas kontrol

Lampiran 9 RPP kelas kontrol

Lampiran 10 Soal pretest dan postest

Lampiran 11 Analisis soal uji coba pilihan ganda

Lampiran 12 Analisis soal uji coba essay

Lampiran 13 Perhitungan validitas pilihan ganda

Lampiran 14 Perhitungan validitas essay

Lampiran 15 Perhitungan tingkat kesukaran soal pilihan ganda

Lampiran 16 Perhitungan tingkat kesukaran soal essay

Lampiran 17 Perhitungan daya beda soal pilihan ganda

Lampiran 18 Perhitungan daya beda soal essay

Lampiran 19 Uji homogenitas awal

Lampiran 20 Uji normalitas awal

Lampiran 21 Uji homogenitas akhir

Lampiran 22 Uji normalitas akhir

Lampiran 23 Uji perbedaan dua rata-rata

Lampiran 24 Analisis respon peserta didik

Lampiran 25 Kisi-kisi angket respon peserta didik

Lampiran 26 Sampel pengisian angket respon

Lampiran 27 Instrumen validasi ahli

Lampiran 28 Penilaian uji ahli

Lampiran 29 Analisis penilaian modul

Lampiran 30 Surat penunjukan dosen pembimbing

Lampiran 31 Surat ijin riset

Lampiran 32 Surat telah melakukan riset

Lampiran 33 Daftar nilai pretest dan posttest kelas VIII E dan VIII F

Lampiran 34 Dokumentasi

Lampiran 35 Modul sebelum direvisi

Lampiran 36 Modul setelah direvisi

Lampiran 37 Analisis perhitungan N-gain

Lampiran 38 Hasil wawancara

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pasal 3 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa "pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab". Pendidikan memiliki pengaruh yang bersifat membangun. Dalam pendidikan terdapat usaha mendidik, membimbing, membina, mempengaruhi, dan mengarahkan peserta didik.

Pembelajaran merupakan proses interaksi peserta didik dengan pendidik baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka maupun secara tidak langsung seperti menggunakan berbagai media pembelajaran online. Adanya interaksi tersebut kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan menggunakan

berbagai pola pembelajaran baik secara langsung maupun tidak langsung (Rusman, 2010). Dalam suatu pembelajaran terdapat interaksi guru mengajar dan peserta didik belajar menguasai isi pelajaran. Pembelajaran yang berlangsung dapat mempengaruhi perubahan sikap (afektif), mencapai pengetahuan (kognitif) yang objektif serta mempengaruhi ketrampilan (psikomotorik) peserta didik. Proses pembelajaran memerlukan sumber belajar untuk mempermudah guru dan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Sumber belajar meliputi segala sesuatu yang digunakan untuk memfasilitasi belajar. Sumber belajar tersebut meliputi pesan, manusia, material atau bahan, peralatan teknik dan lingkungan yang dipergunakan secara sendiri-sendiri maupun dikombinasikan untuk memfasilitasi terjadinya tindak belajar (Siregar dan Hartini, 2015). Salah satu sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah modul.

Modul merupakan suatu satuan program belajar-mengajar yang dapat dipelajari oleh murid dengan bantuan minimal dari pihak guru (Ihsan, 2008). Modul yang digunakan dalam pembelajaran memiliki beberapa karakteristik, salah satunya adalah *self contained* yaitu modul yang memuat seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan (Daryanto, 2013).

Kebutuhan peserta didik terhadap materi pembelajaran tidak hanya terkait pada teori-teorinya saja akan tetapi peserta didik membutuhkan modul berbasis *unity of sciences* agar peserta didik dapat memahami konsep dengan mudah dan dapat menambah keimananan kepada Allah. Modul berbasis *unity of sciences* merupakan modul yang mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dengan ilmu sains dan kehidupan sehari-hari. Modul berbasis *unity of sciences* masih jarang digunakan dalam pembelajaran di sekolah-sekolah, salah satunya MTs NU Banat Kudus. Modul yang digunakan di MTs NU Banat Kudus belum mengintegrasikan nilai-nilai keislaman dengan ilmu sains seperti modul IPA yang hanya berisi materi, latihan soal dan percobaan sains (Observasi, 18 November 2017).

Menurut Kuni Sa'adah salah satu peserta didik MTs NU Banat Kudus menyatakan bahwa pemahaman konsep fisika membutuhkan waktu yang cukup lama. Modul IPA yang digunakan dalam pembelajaran sulit untuk dipahami. Selain itu, latihan soal yang terdapat dalam modul tidak dapat diselesaikan hanya dengan membaca modul tersebut (Wawancara, 26 November 2017). Hal tersebut menyebabkan hasil belajar yang diperoleh rendah karena bergantung pada cara penyampaian materi dan bahan ajar digunakan. Oleh karena itu,

diperlukan suatu modul pembelajaran yaitu modul *unity of sciences.* Modul yang digunakan dalam penelitian ini merupakan modul yang dikembangkan oleh Qonita Alfi Navila, S. Pd. Dengan menggunakan modul *unity of sciences* dalam pembelajaran diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dan dapat menambah keimanan peserta didik.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka peneliti mengangkat judul "**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* KELAS VIII PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DI MTS NU BANAT KUDUS".**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka penulis mengangkat permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ada perbedaan hasil belajar pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang di MTs NU Banat Kudus?
2. Berapa besar efektivitas penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas

VIII pada materi getaran dan gelombang terhadap hasil belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus?

3. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII pada materi getaran dan gelombang?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

   Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam penelitian ini untuk:

   a. Mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang di MTs NU Banat Kudus
   b. Mengetahui seberapa besar efektivitas penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII pada materi getaran dan gelombang terhadap hasil belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus.
   c. Mengetahui respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII pada materi getaran dan gelombang.

2. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Bagi peserta didik
    1) Meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar.
    2) Meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai materi getaran dan gelombang dengan mengintegrasikan kesatuan ilmu pengetahuan.

b. Bagi guru
    1) memotivasi guru untuk menggunakan modul yang bervariasi dalam pembelajaran.
    2) Sebagai informasi tambahan bagi guru tentang modul getaran dan gelombang yang mengintegrasikan kesatuan ilmu pengetahuan.

c. Bagi peneliti

    Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh informasi yang bermanfaat dan mengetahui strategi pembelajaran yang tepat.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Belajar dan pembelajaran

Belajar merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan-perubahan tersebut akan nyata dalam seluruh aspek tingkah laku (Komsiyah, 2012). Belajar berlangsung terus-menerus dan terjadi secara sadar. Usaha dan keberhasilan belajar dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut dapat bersumber pada dirinya atau diluar dirinya atau dilingkungannya. Faktor-faktor dalam individu mencakup aspek jasmaniah maupun rohaniah dari individu. Aspek jasmaniah mencakup kondisi dan kesehatan jasmani dari individu. Aspek rohaniah mencakup kondisi kesehatan psikis, kemampuan-kemampuan intelektual, sosial, psikomotor serta kondisi afektif dari individu. Faktor-faktor lingkungan mencakup lingkungan keluarga, sekolah dan masyarakat. Lingkungan berpengaruh terhadap semangat dan aktivitas belajar. Lingkungan

yang memiliki latar belakang pendidikan yang cukup, lembaga pendidikan dan sumber belajar memberikan pengaruh yang positif terhadap semangat dan perkembangan belajar generasi mudanya (Sukmadinata, 2011).

Pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstrim yang berperanan terhadap rangkaian kejadian-kejadian intern yang berlangsung dialami siswa (Siregar dan Hartini, 2015). Menurut Gagne, Briggs dan Wigger, pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang dirancang untuk memungkinkan terjadinya proses belajar pada peserta didik (Rusmono, 2012). Beberapa prinsip pembelajaran dikemukakan oleh Atwi Suparman dengan mengadaptasi pemikiran Fillbeck (1974) sebagai berikut:

a. Respon-respon baru diulang sebagai akibat dari respon yang terjadi sebelumnya.
b. Perilaku tidak hanya dikontrol oleh akibat dari respon tetapi juga dibawah pengaruh kondisi atau tanda-tanda di lingkungan siswa.
c. Perilaku yang ditimbulkan oleh tanda-tanda tertentu akan hilang atau berkurang frekuensinya

bila tidak diperkuat dengan akibat yang menyenangkan.

d. Belajar yang berbentuk respon terhadap tanda-tanda yang terbatas akan ditransfer kepada situasi lain yang terbatas pula.
e. Belajar menggeneralisasikan dan membedakan adalah dasar untuk belajar sesuatu yang kompleks seperti yang berkenaan dengan pemecahan masalah.
f. Situasi mental siswa untuk mengahadapi pelajaran akan mempengaruhi perhatian dan ketekunan siswa selama proses siswa belajar.
g. Kegiatan belajar yang dibagi menjadi langkah-langkah kecil dan disertai umpan balik menyelesaikan tiap langkah akan membantu siswa.
h. Kebutuhan memecah materi yang kompleks menjadi kegiatan-kegiatan kecil dapat dikurangi dengan mewujudkannya dalam suatu model.
i. Ketrampilan tingkat tinggi (kompleks) terbentuk dari ketrampilan yang lebih sederhana.
j. Belajar akan lebih cepat, efisien dan menyenangkan bila siswa diberi informasi tentang kualitas penampilannya dan cara meningkatkannya.

k. Perkembangan dan kecepatan belajar siswa sangat bervariasi, ada yang maju dengan cepat ada yang lebih lambat.

l. Dengan persiapan, siswa dapat mengembangkan kemampuan mengorganisasikan kegiatan belajarnya sendiri dan menimbulkan umpan balik bagi dirinya untuk membuat respon yang benar (Siregar dan Hartini, 2015).

2. Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan salah satu komponen dalam kegiatan belajar yang memungkinkan individu memperoleh pengetahuan. Sumber belajar dapat dirumuskan sebagai sesuatu yang dapat dipergunakan untuk mendukung dan memudahkan terjadinya proses belajar (Sitepu, 2014). Sumber belajar meliputi segala sesuatu yang digunakan untuk memfasilitasi belajar. Sumber belajar tersebut meliputi pesan, manusia, material atau bahan, peralatan teknik dan lingkungan yang dipergunakan secara sendiri-sendiri maupun dikombinasikan untuk memfasilitasi terjadinya tindak belajar (Siregar dan Hartini, 2015).

Pemilihan sumber belajar dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Salah satu sumber belajar adalah modul. Modul dapat dirumuskan sebagai suatu

unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas (Nasution, 2011). Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan serta dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar (Mulyasa, 2004).

Modul yang dapat meningkatkan motivasi belajar merupakan modul yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

a. Self Intruction

Merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *Self Intruction,* maka modul harus:

1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.
2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan kecil/spesifik sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.

3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
5) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
8) Terdapat instrumen penilaian yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*).
9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
10) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud (Daryanto, 2013).

b. Self Contained

Modul dikatakan Self Contained bila seluruh materi pembelajaran yang

dibutuhkantermuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik (Daryanto, 2013).

c. **Berdiri sendiri (*Stand Alone*)**

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yag tidak tergantung pada bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri (Daryanto, 2013).

d. Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*) (Daryanto, 2013).

e. Bersahabat/Akrab (*User Friendly*)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly*atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk *user friendly* (Daryanto, 2013).

Modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar memiliki fungsi sebagai berikut:

a. Modul sebagai bahan ajar mandiri

Penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan siswa untuk

belajar sendiri tanpa tergantung pada kehadiran guru.

b. Modul sebagai pengganti fungsi guru

Modul sebagai bahan ajar mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Penggunaan modul dapat berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator/guru.

c. Modul sebagai alat evaluasi

Modul dapat digunakan oleh siswa untuk mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah dipelajari.

d. Modul sebagai bahan rujukan bagi siswa

Modul juga memiliki fungsi bahan rujukan bagi siswa karena modul mengandung berbagai materi yang dapat dipelajari oleh siswa (Prastowo, 2014).

3. Unity of sciences

Hakikatnya semua ilmu berasal dari Allah SWT dan manusia sebagai pelaksana atau modifikator di dunia. Ilmu agama seperti ilmu fiqih, tauhid, tafsir, hadits dan lain lain disebut juga ilmu akhirat. Sedangkan ilmu sains (eksakta) seperti biologi, fisika,

kimia, matematika dan lainnya disebut ilmu dunia atau ilmu umum. Ilmu agama dan ilmu eksakta tidak dapat dipisahkan. Albert Einstein mengatakan ilmu pengetahuan tanpa agama adalah buta, sedangkan ilmu agama tanpa ilmu pengetahuan adalah pincang (Yasin, 2015).

Unity of sciences merupakan keterpaduan ilmu agama dan sains yang perlu diterapkan dalam dunia pendidikan di Indonesia. Hubungan agama dan sains di dalam Islam dapat diklarifikasikan dalam tiga macam model yaitu sebagai berikut:

1. Islamisasi sains

   Islamisasi sains adalah pengislaman teori-teori sains dengan mencarikan ayat-ayat yang sesuai (Purwanto, 2012).

2. Saintifikasi Islam

   Saintifikasi Islam merupakan upaya mencari dasar sains pada suatu pernyataan yang dianggap benar dalam Islam (Yasin, 2015).

3. Sains Islam

   Sains Islam adalah sains yang sepenuhnya dibangun atas pondasi Al-Qur'an dan al-Sunnah (Yasin, 2015).

Modul yang digunakan dalam penelitian ini termasuk modul dengan model Isamisasi sains. Modul tersebut mengintegrasikan antara ilmu sains dan Islam. Integrasi sains dan Islam adalah memadukan antara ilmu sains dan ilmu agama dengan meletakkan prinsip-prinsip tauhid sebagai landasan epistimologi ilmu pengetahuan (Mufidah, 2005).

4. Getaran dan gelombang

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menemukan berbagai peristiwa yang berhubungan dengan getaran, misalnya ayunan bandul pada jam dinding yang bergerak bolak-balik dengan sistematis. Gerak ini terjadi manakala suatu benda memiliki posisi kesetimbangan stabil (Young dan Friedman, 2001). Beberapa contoh dari gerak periodik adalah gerak ayunan bandul lonceng, getaran senar biola, dan gerak ayun dari satu massa yang tergantung pada seutas tali.

Bergetar pada surat Al-Anfal ayat 2 didefinisikan pada kata وَجِلَت yang berasal dari **وَجِلَ, يَوْجَلُ, وَجَلاً** yang berarti "getar/ gemetar". Gemetar yang dimaksud dalam surat Al-Anfal ayat 2 adalah ketika nama Allah disebut, hati bergetar dengan gerakan bolak-balik secara berulang karena rasa

takut. Terbayang ingatan betapa maha besarnya kekuasaan Allah, mengadakan, menghidupkan, mematikan dan melenyapkan. Apalagi jika ayat-ayat Allah dibaca niscaya akan menambah iman kepada Allah. Selain surat Al-Anfal, terdapat juga dalam surat Al-Waqiah ayat 4:

إِذَا رُجَّتِ ٱلۡأَرۡضُ رَجّٗا ۝٤

Artinya: "*Apabila bumi digoncangkan sedahsyat-dahsyatnya*". (QS.Surat Al-Waqiah: 4)

Dalam surat Al-Waqi'ah ayat 4 diatas terdapat kata رُجَّت dan رَجًّا yang artinya digoncangkan. Diguncangkan dapat diartikan juga digetarkan. Getar dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* didefinisikan gerak yang berulang secara cepat. Getaran adalah gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan. Semua benda akan bergetar apabila diberi gangguan. Pada surat Al-Anfal ayat 2 gangguan tersebut berupa rasa takut kepada Allah sedangkan pada surat Al-Waqiah ayat 4 gangguan dikarenakan tenaga endogen.

Setiap gerak yang berulang dalam selang waktu yang tetap adalah periodik. Jika geraknya adalah bolak-balik pada jalan yang sama, gerak ini disebut getaran atau *osilasi*. Satu getaran (vibrasi) atau satu osilasi adalah satu gerak pulang pergi. Periode getaran (T) adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Frekuensi (f) adalah jumlah getaran dalam satu satuan waktu. Besaran-besaran yang terdapat dalam getaran, antara lain:

a. Amplitudo getaran (A) yaitu simpangan maksimum atau simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Simpangan adalah jarak dari partikel berosilasi dari keadaan setimbang (Sutrisno, 1997).
b. Periode getaran (T) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu kali getaran (Young dan Friedman, 2001).

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

Keterangan :

T : periode getaran (sekon atau detik)

t : waktu melakukan seluruh getaran (sekon atau detik)

n : jumlah seluruh getaran

c. Frekuensi getaran (f) yaitu banyaknya atau jumlah getaran dalam satu sekon atau detik (Young dan Friedman, 2001).

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

keterangan:

f : frekuensi getaran (Hz)

t : waktu melakukan seluruh getaran (sekon atau detik)

n : jumlah seluruh getaran

Hubungan antara frekuensi dan periode adalah (Young dan Friedman, 2001)

$$T = \frac{1}{f} \qquad (2.3)$$

$$f = \frac{1}{T} \qquad (2.4)$$

Gelombang adalah gangguan fisis yang merambat dari satu tempat ke tempat lain. Tempat mula-mula menerima gangguan merupakan sumber gelombang yang menyebabkan partikel medium di tempat bergetar harmonik sederhana (Giancoli, 2001). Gerak gelombang merupakan penjalaran suatu

gangguan di dalam medium. Pada gelombang transversal, seperti gelombang pada tali arah gangguantegak lurus terhadap arah penjalaran. Pada gelombang longitudinal, seperti gelombang bunyi arah gangguannya adalah sepanjang arah penjalaran baik energi maupun momentum dibawa oleh gelombang (Tipler, 1998). Gelombang diterangkan dalam surat Hud ayat 43 sebagai berikut:

قَالَ سَـَٔاوِيٓ إِلَىٰ جَبَلٖ يَعۡصِمُنِي مِنَ ٱلۡمَآءِۚ قَالَ لَا عَاصِمَ ٱلۡيَوۡمَ

مِنۡ أَمۡرِ ٱللَّهِ إِلَّا مَن رَّحِمَۚ وَحَالَ بَيۡنَهُمَا ٱلۡمَوۡجُ فَكَانَ مِنَ

ٱلۡمُغۡرَقِينَ ٤٣

Artinya : anaknya menjawab: "Aku akan mencari perlindungan ke gunung yang dapat memeliharaku dari air bah!" Nuh berkata: "tidak ada yang melindungi hari ini dari azab Allah selain Allah (saja) yang Maha Penyayang". dan ombak menjadi penghalang antara keduanya; Maka jadilah anak itu Termasuk orang-orang yang ditenggelamkan." (QS.Hud 11:43).

Kata الموج pada surat Hud ayat 43 berarti ombak. Ombak yang dimaksud adalah rambatan dari suatu usikan menjadi penghalang antara keduanya. Rambatan dari suatu usikan disebut gelombang.

Gelombang adalah getaran yang merambat dengan energi tertentu dari satu tempat ke tempat lain dikarenakan adanya usikan.

a. Jika ditinjau dari arah rambatan gelombang dan arah getar partikel medium, maka gelombang dapat dibedakan sebagai berikut.
    1) Gelombang transversal adalah suatu gelombang yang merambat dan menyebabkan elemen medium yang terganggu bergerak tegak lurus terhadap arah rambatnya.
    2) Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatannya searah dengan arah usikan (getarnya). Atau bisa disebut juga gelombang yang merambat dengan cara merapat dan merenggang. Panjang gelombang longitudinal terdiri dari satu rapatan dan satu renggangan. Contoh: gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi. Pada peristiwa perambatan gelombang longitudinal terjadi pola rapatan dan renggangan. Hal ini dapat diamati dengan slinki. Ketika salah satu ujung slinki digerakkan maju mundur, terjadi pola

rapatan yang bergerak searah dengan rambatan gelombang (Giancoli, 2001).

b. Menurut medium rambat (zat antara), gelombang dibedakan menjadi gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik.
   1) Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium, jenis gelombang mekanik dapat dilihat dari cepat rambatnya.
   2) Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dengan medium atau tanpa medium tetap dapat merambat. Gelombang elektromagnetik ini adalah gelombang yang memiliki cepat rambat yang bergantung pada besaran- besaran listrik dan magnet (Sarojo, 2011).

5. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah akibat yang terjadi dan dapat dijadikan indikator tentang nilai dari penggunaan suatu pengajaran tertentu. Snelbeker mengatakan bahwa hasil belajar merupakan perubahan atau kemampuan baru yang diperoleh peserta didik setelah melakukan perbuatan belajar sebagai akibat dari pengalaman. Hasil belajar menurut Bloom merupakan perubahan tiga perilaku meliputi

tiga ranah yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotorik (Rusmono, 2012).

Menurut Anderson menyebut ranah kognitif dari taksonomi Bloom terdiri dari mengingat, memahami, menerapkan, analisis, evaluasi dan menciptakan. Ranah afektif meliputi tujuan-tujuan belajar yang menjelaskan perubahan sikap, minat, nilai-nilai dan pengembangan apresiasi serta penyesuaian. Ranah psikomotorik mencakup perubahan perilaku yang menunjukkan bahwa peserta didik telah mempelajari ketrampilan memanipulatif fisik tertentu. Kemampuan baru yang diperoleh setelah peserta didik belajar menurut Gagne, Briggs dan Weger adalah kapabilitas atau penampilan yang dapat diamati sebagai hasil belajar (Rusmono, 2012). Menurut Gagne sendiri ada lima kategori kemampuan manusia yaitu:

a. Ketrampilan intelektual

   Ketrampilan intelektual merupakan jenis ketrampilan yang berkaitan dengan kemampuan sesorang untuk berinteraksi dengan lingkungan dengan konteks simbol atau konseptualisasi.

b. Strategi kognitif

   Strategi kognitif adalah kemampuan yang mengarahkan seseorang untuk mengatur cara

belajarnya, cara mengingat dan tingkah laku berpikir.

c. Informasi verbal

Informasi verbal adalah jenis pengetahuan yang dapat dinyatakan secara verbal.

d. Ketrampilan motorik

Ketrampilan motorik adalah hasil belajar berupa kemampuan yang direfleksikan dalam bentuk kecepatan, ketepatan, tenaga dan secara keseluruhan berupa gerak tubuh seseorang dalam rangka melakukan tugas-tugas tertentu yang memerlukan integrasi ketiga aspek tersebut.

e. Sikap

Sikap adalah keadaan manusia yang kompleks yang memberi efek kepada perilaku terhadap masyarakat, benda dan kejadian (Rusmono, 2012).

Berdasarkan pemaparan yang telah disebutkan maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan perubahan yang terdapat pada perilaku individu yang meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Perubahan perilaku peserta didik diperoleh setelah menyelesaikan proses pembelajarannya melalui interaksi dengan berbagai sumber dan lingkungan belajar.

B. Kajian Pustaka

Dalam mengajukan proposal skripsi ini, peneliti terlebih dahulu mempelajari beberapa skripsi dan jurnal yang terkait dengan penelitian ini dan menggunakan skripsi tersebut dalam kajian pustaka sebagai acuan menyusun kerangka teoritik. Adapun skripsi dan jurnal tersebut antara lain:

1. Skripsi Qonita Alfi Navila (mahasiswa lulusan pendidikan fisika UIN Walisongo Semarang tahun 2017) dengan judul "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya Kelas VIII SMP/MTs Berbasis Unity Of Sciences"

   Penyusunan modul tersebut bertujuan untuk mengetahui desain penyusunan dan kualitas modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang, bunyi dan cahaya kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences.* Jenis penelitian tersebut adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada prosedur pengembangan ADDIE dan dibatasi sampai tahap pengembangan. Instrumen penelitian berupa skala penilaian menggunakan skala *likert* dengan lima

kategori disusun dalam bentuk *cheklist.* Hasil penelitian tersebut modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang, bunyi dan cahaya kelas VIII SMP/MTs yang dibatasi sampai tahap pengembangan dan menerapkan satu startegi *Unity of Sciences* yaitu spiritualisasi ilmu-ilmu modern.

Modul tersebut memperoleh nilai 4 pada aspek substansi materi dengan kategori baik dan presentase kelayakan 80%. Pada aspek desain media memperoleh nilai 3,6 dengan kategori baik dan presentase kelayakan 72%. Aspek *Unity of Sciences* memperoleh nilai 4,3 dengan kategori sangat baik dan presentase kelayakan 87%. Dari penelitian tersebut, peneliti menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* tersebut pada materi getaran dan gelombang. Modul pembelajaran tersebut diujikan ke MTs NU Banat Kudus.

2. Skripsi Dardiri (mahasiswa lulusan Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga tahun 2013) dengan judul "Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran IPA Fisika Berparadigma Integrasi-Interkoneksi Model Informatif dan Konfirmatif Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa di MTs Ibnu Qoyyim Putra Bantul"

   Jenis Penelitian tersebut adalah *quasi eksperimen* dengan *matching pretest-posttest control*

group design. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dengan teknik *simple random sampling.* Instrumen yang digunakan adalah soal *pretest*, soal *posttest*, lembar angket minat belajar siswa dan lembar angket respon siswa.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar kognitifyang menggunakan modul IPA fisika berparadigma integrasi-interkoneksi model informatif dan konfirmatif dengan siswa yang menggunakan modul IPA fisika pada materi kalor dengan hasil $t_{hitung} = 4{,}527 > t_{tabel} = 2{,}023$dengan df = 39 dengan taraf signifikansi 5%. Terdapat perbedaan minat belajar siswa yang menggunakan modul IPA fisika berparadigma integrasi-interkoneksi model informatif dan konfirmatif dengan siswa yang menggunakan modul IPA fisika pada materi kalor dengan hasil $t_{hitung} = 2{,}365 > t_{tabel} = 2{,}023$ dengan df = 39 dengan taraf signifikansi 5%.

Selain itu juga terdapat pengaruh positif penggunaan modul IPA fisika berparadigma integrasi-interkoneksi model informatif dan konfirmatif terhadapminat belajar siswa dengan koefisien regresi sebesar 0,624 dan 76,3 % minat belajar siswa tersebut ditentukan oleh penggunaan

modul IPA fisika berparadigma integrasi-interkoneksi model informatif dan konfirmatifsedangkan sisanya 23,7 % ditentukan oleh faktor lain yang tidak diketahui dalam penelitian tersebut. Dari penelitian tersebut, peneliti mengikuti jenis penelitiannya yaitu *quasi eksperimen.*

3. Jurnal Khairun Nisa, Susilawati dan Ahmad Farhan yang berjudul "Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Al-Qur'an Terhadap Sikap Spiritual Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Banda Aceh"

   Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran fisika berbasis Al-Qur'an terhadap sikap spiritual siswa. Populasi pada penelitian tersebut adalah siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 2 Banda Aceh tahun ajaran 2015/2016 terdiri dari 5 kelas yang berjumlah 122 siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan metode kuantitatif. Pengumpulan data pada penelitian tersebut dengan menggunakan lembar observasi dan penilaian diri. Pengolahan data lembar observasi dan penilaian diri sikap spiritual siswa menggunakan uji statistik berupa uji t yang diuji normalitas dan homogenitasnya diuji terlebih dahulu. Hasil

penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran fisika berbasis Al-Qur'an terhadap sikap spiritual siswa kelas X SMA Negeri 2 Banda Aceh dengan t_{hitung}= 10,46 >t_{tabel}= 1,68. Dari penelitian tersebut, peneliti mengikuti uji statistiknya yaitu dengan menggunakan uji *t*.

C. Rumusan Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan atau tanggapan yang sifatnya sementara tentang fenomena yang akan diselidiki. Hipotesis berguna untuk membantu peneliti menuntun jalan pikirannya agar mencapai hasil penelitiannya (Darmawan, 2013). Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah

H_0 = tidak ada perbedaan hasil belajar peserta didik di MTs Nu Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang.

H_a = ada perbedaan hasil belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *Quasi Eksperimen* (eksperimen semu). Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui (Darmawan, 2013). Sedangkan metode eksperimen semu yaitu suatu desain eksperimen yang mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi eksperimen (Sugiyono, 2014).

Penelitian dengan menggunakan metode eksperimen semu bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan unuk mengontrol dan memanipulasikan semua variabel yang relevan (Narbuko dan Abu, 2003).Dalam penelitian ini membutuhkan 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum

treatment dimulai, kedua kelompok harus memiliki pemahaman yang sama. Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, pada kelas eksperimen diajar menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*, sedangkan kelas kontrol diajar menggunakan buku pegangan yang digunakan oleh guru IPA di MTs NU Banat Kudus.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Data tentang efektivitas penggunaan modul fisika berbasis *unity of sciences* terhadap hasil belajar peserta didik yang telah diperoleh, penelitian dilakukan:

1. Tempat penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Tsanawiyah NU Banat Kudus.

2. Waktu penelitian

   Penelitian ini telah dilaksanakan pada 5 April 2018 sampai 18 April 2018.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah sumber data dalam penelitian tertentu yang memiliki jumlah banyak dan luas (Darmawan, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII MTs NU Banat Kudus yang terdiri dari 8 kelas, yaitu VIII A sampai dengan VIII H. Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2014). Pengambilan sampel penelitian pada populasi kelas VIII dilakukan

dengan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dengan tujuan tertentu (Riduwan & Sunarto, 2011). Teknik *purposive sampling* termasuk *non probability sampling* (sampel tanpa acak) yaitu cara pengambilan sampel yang semua objek atau elemen populasinya tidak memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai anggota sampel, sehingga hasil dari *non probability sampling* memiliki sifat yang subjektif. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilihat berdasarkan rata-rata hasil penilaian akhir semester gasal tahun ajaran 2017/2018 yang mendapatkan rata-rata nilai hampir sama. Berdasarkan tersebut, sampel dalam penelitian ini yaitu kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII F sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yag berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel penelitian merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2014). Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas

   Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas disebut variabel X (Sugiyono, 2014). Variabel bebasnya adalah Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Kelas VIII Pada Materi Getaran dan Gelombang.

2. Variabel terikat

   Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas. Variabel terikat disebut variabel Y (Sugiyono, 2014). Variabel terikatnya adalah Hasil Belajar Peserta Didik di MTs NU Banat Kudus.

E. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang ditempuh dan alat-alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan datanya (Darmawan, 2013). Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Metode dokumentasi

   Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen, lengger, agenda dan sebagainya (Arikunto,

2010). Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data tentang letak geografis, profil dan dokumentasi dari MTs NU Banat Kudus.

2. Metode observasi

   Observasi adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis (Arikunto, 2012). Pengamatan merupakan alat pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematik gejala-gejala yang diselidiki (Narbuko dan Abu, 2003). Metode ini dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh data tentang situasi dan proses pembelajaran di MTs NU Banat Kudus.

3. Metode wawancara

   Wawancara adalah proses tanya jawab dalam penelitian yang berlangsung secara lisan dimana dua orang atau lebih bertatap muka mendengarkan secara langsung informasi-informasi atau keterangan-keterangan (Narbuko dan Abu, 2003). Metode ini dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh permasalahan yang diteliti.

4. Metode tes

   Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu

dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2012). Metode tes dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan yang telah dimiliki oleh peserta didik yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan.

Soal *pretest* dan *posttest* terdiri dari 35 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian untuk uji coba. Pembuatan soal tes tersebut peneliti memerlukan tahap-tahap untuk membuatnya. Tahap yang dilakukan oleh peneliti sebelum membuat soal tes, terlebih dahulu peneliti menyusun kisi-kisi instrumen berdasarkan Kurikulum 2013 sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD). Setelah peneliti membuat kisi-kisi, kemudian membuat soal yang digunakan untuk uji coba terdiri dari 35 soal pilihan ganda dan 10 soal uraian. Soal yang sudah diuji cobakan ke siswa kelas IX atau divalidasi, kemudian dianalisis oleh peneliti. Setelah dianalisis, peneliti menentukan soal tes yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* ini diperoleh dari soal uji coba yang valid dan layak dipakai.

Soal *pretest* diujikan sebelum pembelajaran dan soal *posttest* diujikan setelah pembelajaran. Tes diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan alat tes yang sama. Hasil data tersebut digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

5. Metode kuesioner

Metode kuesioner (angket) adalah suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan mengenai sesuatu masalah atau bidang yang akan diteliti (Narbuko dan Abu, 2003). Metode kuesioner pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan respon siswa terhadap penggunaan modul. Angket penilaian kelayakan modul dinilai oleh uji ahli materi, uji ahli media dan guru IPA Fisika. Angket Penilaian kelayakan modul terdapat pada lampiran 27. Aspek pada komponen angket respon siswa terhadap penggunaan modul terdiri dari: perhatian, relevansi kebutuhan, kepuasaan, dan percaya diri. Instrumen penyusunan angket menggunakan skala *likert*. Angket respon siswa terdapat pada lampiran 25.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Uji Instrumen

Analisis instrumen alat evaluasi perlu diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui apakah alat evaluasi yang digunakan tersebut layak digunakan. Kelayakan instrumen alat evaluasi diuji menggunakan beberapa rumus sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Validitas pada masing-masing butir soal objektif (pilihan ganda) menggunakan rumus *korelasi biserial* (Arikunto, 2013). Rumus uji validitas seperti persamaan (3.1):

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t}\sqrt{\frac{p}{q}} \qquad (3.1)$$

Keterangan:

r_{pbis}=Koefisien kolerasi point biserial

M_p =Rerata skor dari subjek yang menjawab benar item yang dicari kolerasi

M_t = Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p =Proporsi subjek yang menjawab benar item

q = Proporsi siswa yang menjawab salah (q= $1 - p$)

Sedangkan validitas perangkat tes soal uraian diuji menggunakan rumus korelasi *product moment* seperti persamaan (3.2) (Sugiyono, 2014):

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)\}}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Banyaknya peserta tes

ΣX = Jumlah skor item

ΣY = Jumlah skor item total

ΣXY =Hasil perkalian antara skor item dengan skor total.

ΣX^2 = Jumlah skor item kuadrat

ΣY^2 = Jumlah skor total kuadrat

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen objektif (pilihan ganda) dapat diuji menggunakan rumus *Kuder-Ricchardson*(Arikunto, 2010). Persamaan rumus *Kuder-Ricchardson*seperti persamaan (3.3):

$$\text{KR} - 20 = \frac{k}{k-1}\frac{SD^2 - \sum Pixqi}{SD} \quad (3.3)$$

Keterangan :

K = Banyaknya butir tes

SD = Varian skor tes total

p_i = Proporsi jawaban benar pada sebuah butir tes

q_i = Proporsi jawaban salah pada sebuah butir tes

Reliabilitas soal uraian dihitung menggunakan rumus *alpha*. Rumus *alpha* terdapat pada persamaan (3.4):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma S_i^2}{S_t^2}\right) \qquad (3.4)$$

Keterangan:

ΣS_i^2 = jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item.

Nilai r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel}*product moment* dengan taraf signifikan 5%. Jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal yang diuji bersifat reliabel (Sugiyono, 2014). Kategori koefisien reliabilitas terdapat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kategori Koefisien Reliabilitas

No	Range kategori	Kategori
1	$0{,}80 < r_{11} \leq 1{,}00$	Sangat Tinggi
2	$0{,}60 < r_{11} \leq 0{,}80$	Tinggi
3	$0{,}40 < r_{11} \leq 0{,}60$	Sedang
4	$0{,}20 < r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah
5	$-1{,}00 < r_{11} \leq 0{,}20$	Sangat Rendah

c. Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah angka yang menjadi indikator mudah sukarnya soal. Persamaan yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran soal pilihan ganda seperti persamaan (3.5) (Arikunto, 2012):

$$P = \frac{\mathrm{B}}{\mathrm{JS}} \qquad (3.5)$$

Keterangan:

P= Tingkat Kesukaran

B= Banyaknya siswa yang menjawab soal benar

JS = Jumlah seluruh pesertates

Adapun tingkat kesukaran butir soal terdapat pada tabel 3.2 seperti berikut:

Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal

No	Range Tingkat Kesukaran	Kategori	Keputusan
1	0,7 – 1,0	Mudah	Ditolak/diterima
2	0,3 – 0,7	Sedang	Diterima
3	0,0 – 0,3	Sukar	Ditolak/diterima

Soal yang dianggap baik yaitu soal-soal sedang, maksudnya soal yang mempunyai indeks kesukaran 0,3-0,7. Sedangkan tingkat kesukaran

soal uraian dihitung menggunakan persamaan (3.6)(Arifin, 2012):

$$TK = \frac{\Sigma JST}{TSI} x\ 100\ \% \qquad (3.6)$$

Keterangan:

TK= Tingkat kesukaran

ΣJST = Jumlah skor yang diperoleh *testee*

TSI= Total skor ideal

d. Daya Beda Soal

Instrumen yang baik harus memiliki daya pembeda yang tinggi. Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (Arikunto, 2010). Daya beda soal pilihan ganda dihitung menggunakan persamaan (3.7):

$$D = PA - PB,$$

$$\text{dimana } PA = \frac{\text{BA}}{\text{JA}} \text{ dan PB} = \frac{\text{BB}}{\text{JB}} \qquad (3.7)$$

Keterangan:

D = Daya Beda Soal

PA =Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

PB =Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

JB =Banyaknya peserta kelompok bawah

Sedangkan daya beda soal uraian dihitung menggunakan persamaan (3.8) (Arifin, 2012):

$$DP = \frac{Xa}{B} - \frac{Xb}{B} \qquad (3.8)$$

Keterangan:

DP= Daya Beda

Xa = Rata-rata skor siswa kelas atas

Xb= Rata-rata skor siswa kelas bawah

B = Skor maksimal tiap butir soal

Adapun kriteria daya beda soal yang dapat digunakan terdapat pada tabel 3.3 seperti berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Tiap Butir Soal

No	Range daya beda	Kategori
1	0,00 – 0,20	Jelek
2	0,20 – 0,40	Cukup
3	0,40 – 0,70	Baik
4	0,70 – 1,00	Baik Sekali

2. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal ini menggunakan nilai *pretest* yang telah diperoleh. Adapun analisis yang digunakan dalam tahap awal yaitu sebagai berikut:

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini dilakukan pada kelas VIII E dan VIII F saja, karena penentuan sampel yang digunakan oleh peneliti dengan cara *purposive sampling.* Uji homogenitas dapat dihitung menggunakan persamaan (3.9):

$$F = \frac{Varian\ terbesar}{Varian\ terkecil} \qquad (3.9)$$

Rumus varian dihitung menggunakan persamaan (3.10):

$$S = \frac{\sqrt{(\sum(xi)-x)^2}}{(n-1)} \qquad (3.10)$$

Kedua kelompok memiliki varian yang sama apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ diperoleh dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ serta α= 5 (Sugiyono, 2014).

b. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dapat diketahui menggunakan uji *chi kuadrat*.

Rumus uji *chi kuadrat* terdapat pada persamaan (3.11):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{f_0 - f_{h^2}}{f_h} \qquad (3.11)$$

Keterangan:

χ^2 = Normalitas sampel

f_o = Frekuensi yang diobservasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyaknya kelas interval

Chi kuadrat dihitung dengan membandingkan tabel *chi kuadrat* dengan taraf signifikan 5%. Kriteria pengujian $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan dk = k -1 sehingga data tersebut normal (Sugiyono, 2014).

3. Analisis Tahap Akhir

Pada penelitian ini terdapat dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences* dan kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan modul fisika. Kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda sehingga terdapat tes akhir atau *posttest.* Hasil *posttest* yang telah diperoleh digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian. Uji yang digunakan untuk analisis tahap akhir yaitu sebagai berikut:

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada tahap akhir sama dengan uji homogenitas pada tahap awal. Uji homogenitas pada tahap akhir menggunakan nilai *posttest*.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas pada tahap akhir sama dengan uji normalitas pada tahap awal. Uji normalitas pada tahap akhir menggunakan nilai *posttest*.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan. Berdasarkan hipotesis yang diajukan, maka hipotesis ini diuji menggunakan uji dua pihak *(t-test dua sampel related)*. Uji dua pihak ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberi perlakuan. Hipotesis yang diujikan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu 1 = \mu 2$

$H_a : \mu 1 \neq \mu 2$

Keterangan:

$\mu 1$ = Rata-rata hasil belajar kelompok kelas.

$\mu 2$ = Rata-rata hasil belajar kelompok kontrol.

H_0 : μ 1= μ 2 tidak ada perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a : μ 1≠ μ 2 ada perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hipotesis di atas dapat diuji dengan analisis uji-t seperti persamaan (3.12):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}} \qquad (3.12)$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ = Rata-rata kelas ekperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kelas kontrol

n_1 = Jumlah individu kelas eksperimen

n_2 = Jumlah individu populasi kelas kontrol

s_1 = Simpangan baku kelas eksperimen

s_2 = Simpangan baku kelas kontrol

Derajat kebebasan yang digunakan yaitu dk = n_1 + n_2 – 2. Apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka Ho diterima dan Ha ditolak dengan taraf signifikan 5% (Sugiyono, 2014).

d. Uji Tingkat Efektif

Uji tingkat efektif digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektif penggunaan modul *unity of sciences* terhadap hasil belajar pesera didik. Uji tingkat efektif

menggunakan rumus *N-gain* dari Hake yang dituliskan seperti persamaan (Purwanto, 2000) (3.13) :

$$N - gain = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ maksimal - skor\ pretest} \quad (3.13)$$

Tingkat pencapaian *N-gain* terdapat pada tabel 3.4 seperti berikut:

Tabel 3.4 Tingkat Pencapaian *N-gain*

Rata-Rata	Kategori
0,00-0,29	Rendah
0,30-0,69	Sedang
0,70-1,00	Tinggi

4. Analisis Angket

Analisis angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui uji kelayakan dan respon siswa terhadap penggunaan modul. Angket untuk respon siswa tersebut berbentuk skala *guttman* dengan ketentuan 1=setuju, 0= tidak setuju. Sedangkan angket untuk uji kelayakan menggunakan skala *likert*. Hasil angket uji ahli terhadap penilaian modul menggunakan skala *likert* yang terdapat pada lampiran 27. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas buku fisika berbasis *unity of sciences* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung skor rata-rata tiap aspek yang dinilai menggunakan persamaan (Widyoko, 2012) (3.14):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \qquad (3.14)$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Skor rata-rata penilaian oleh ahli

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh ahli

N = Jumlah skor total

b. Mengubah skor rata-rata yang diperoleh diubah dalam bentuk data kualitatif.

Kategori kualitatif ditentukan terlebih dahulu dengan mencari interval jarak antara jenjang kategori sangat baik (SB) hingga sangat kurang (SK) menggunakan persamaan berikut:

$$jarak\ interval(i) = \frac{skor\ tertinggi - skor\ terendah}{jumlah\ kelas\ interval}$$

$$= \frac{5-1}{5} = 0{,}8$$

Sehingga diperoleh interval kategori penilaian kelayakan modul fisika berbasis *unity of sciences* yang terdapat pada tabel 3.5 seperti berikut (Widyoko, 2012):

Tabel 3.5 Interval Kategori Modul

Skor rata-rata ($\bar{X}$)	**Kategori ahli media, ahli materi dan guru fisika**
$3.25 < \bar{X} \leq 4.00$	Sangat Baik (SB)
$2.50 < \bar{X} \leq 3.25$	Baik (B)
$1.75 < \bar{X} \leq 2.50$	Kurang (K)
$1.00 < \bar{X} \leq 1.75$	Sangat Kurang (SK)

c. Perhitungan persentase kelayakan modul dengan menggunakan persamaan (3.15) berikut:

$$persentase\ kelayakan = \frac{skor\ hasil\ penelitian}{skor\ maksimal\ ideal} \times 100\% \quad (3.15)$$

Angket yang digunakan untuk mengetahui respon siswa diolah secara kuantitatif menggunakan persamaan (3.16):

$$P = \frac{F}{N} x\ 100\% \quad (3.16)$$

Keterangan:

P = Persentase respon siswa

F =Frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N = Jumlah responden

Rerata skor pendapat siswa dikonversikan (Riduwan dan Sunarto, 2011) seperti tabel 3.6:

Tabel 3.6 Interval kategori respon siswa terhadap modul

Skor rata-rata ($\bar{X}$)	**Kategori**
76-100%	Sangat Baik (SB)
51-76%	Baik (B)
26-51%	Kurang (K)
0-25%	Sangat Kurang (SK)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya peneliti melakukan observasi, merevisi modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* dan membuat instrumen soal. Observasi tersebut dilakukan untuk mengetahui proses pembelajaran di MTs NU Banat Kudus. Modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* yang digunakan untuk penelitian adalah modul yang telah dikembangkan oleh Qonita Alfi Navila, S. Pd yang terdapat tiga bab untuk kelas VIII yaitu getaran dan gelombang, bunyi dan cahaya.

Modul tersebut direvisi pada materi getaran dan gelombang. Revisi tersebut difokuskan pada materi fisika serta integrasi Sains dan Islam. Hasil revisi modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* terdapat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil revisi modul pembelajaran fisika.

Sebelum direvisi	Sesudah direvisi
Tidak ada percobaan sederhana mengenai getaran	Menambah percobaan sederhana mengenai getaran (Halaman 13)
Belum terdapat surat yang menjelaskan	Menambah surat Al-Hadid Ayat 28 yang menjelaskan

mengenai gelombang elektromagnetik dan longitudinal (Halaman 17)	tentang gelombang elektromagnetik dan hadist yang menjelaskan tentang gelombang longitudinal (Halaman 18, 20)
Belum terdapat surat yang menerangkan tentang pelangi (Halaman 19)	Menambah surat An-Nuur ayat 35 yang menerangkan tentang pelangi (Halaman 24)
Belum terdapat surat yang menjelaskan cepat rambat gelombang (Halaman 19)	Menambah surat Al-Baqarah ayat 19 yang menerangkan tentang cepat rambat gelombang (Halaman 22)
Percobaan tentang gelombang kurang jelas (Halaman 20)	Mengganti dengan percobaan gelombang lain yang lebih jelas. (Halaman 21)
Sifat gelombang cahaya dan bunyi dijadikan satu (Halaman 21)	Sifat gelombang bunyi dan cahaya dipisah (Halaman 25)
Ilmuwan fisika non muslim (Halaman 26)	Mengubah Ilmuwan fisika muslim (Halaman 32)

Tahap selanjutnya yaitu modul divalidasi dengan menggunakan angket penilaian kelayakan modul yang meliputi ahli materi, ahli bahasa dan ahli media dengan skala *likert* yang terdapat pada lampiran 27. Modul tersebut dinilai oleh Agus Sudarmanto, M. Si (Dosen Fisika UIN Walisongo), Drs. H. Jasuri, M. SI (Dosen Fisika UIN Walisongo) dan Maila Shofa, S. Si (Guru IPA MTs NU Banat Kudus). Hasil penilaian kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* materi getaran dan gelombang terdapat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil penilaian modul fisika

Validasi	Skor rata-rata	Persentase kalayakan	Kategori
Ahli materi	4,43	88 %	Sangat baik
Ahli bahasa	4,42	88 %	Sangat baik
Ahli media	4,25	85%	Sangat baik

Selanjutnya setelah modul direvisi, instrumen yang diuji coba ke kelas IX disusun. Instrumen tersebut berisi soal kognitif materi getaran dan gelombang yang terdiri dari tes objektif pilihan ganda sebanyak 35 soal dan tes *essay* sebanyak 10 soal untuk *posttest*. Kisi-kisi instrumen disusun berdasarkan indikator materi getaran dan gelombang. Kisi-kisi instrumen tersebut terdapat pada lampiran 3. Kemudian uji coba instrumen digunakan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Hasil analisis validasi soal terdapat pada tabel 4.3. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 13 dan 14.

Tabel 4.3 Hasil analisis validitas soal

Kriteria	No.Butir soal	Jumlah	Persentase
Valid	1, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45	30	66, 67%
Tidak Valid	2, 3, 7, 9, 10, 12, 17, 18, 20, 22, 36, 37, 38, 39, 40	15	33, 33%
Jumlah		45	100%

Hasil analisis daya pembeda soal terdapat pada tabel 4.4. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 17 dan 18. Sedangkan hasil analisis tingkat kesukaran soal terdapat pada tabel 4.5 dan perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 15 dan 16.

Tabel 4.4 Hasil analisis daya pembeda soal

Kriteria	No. Butir soal	Persentase
Jelek sekali	-	0%
Jelek	-	0%
Cukup	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 45	46, 67%
Baik	1, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 16, 19, 21, 23, 24, 43, 44	50 %
Baik sekali	15	3, 33%
Jumlah	30	100%

Tabel 4.5 Hasil analisis tingkat kesukaran soal

Kriteria	No.Butir soal	Persentase
Sukar	-	0%
Sedang	1, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 42, 43, 44,	93,33%
Mudah	41, 45	6,67%
Jumlah	30	100%

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada tanggal 5 April 2018 sampai 18 April 2018 di MTs NU Banat Kudus. Sampel pada penelitian ini yaitu 44 siswa kelas VIII E dan 43 siswa kelas VIII F. Setelah instrumen soal diuji cobakan ke kelas IX diperoleh 25 soal pilihan ganda dan 5 soal *essay* yang valid dan reliabel. Soal yang valid dan reliabel tersebut digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik tentang materi getaran dan gelombang. Nilai *pretest* kelas VIII E dan VIII F dapat dilihat pada lampiran 33. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa rata-rata nilai kelas VIII E dan VIII F sama yaitu 59,7. Kemudian setelah dilakukan perlakuan pada kelas VIII E (kelas eksperimen) berupa pembelajaran dengan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*

dan kelas VIII F (kelas kontrol) berupa pembelajaran dengan modul fisika yang digunakan di MTs NU Banat kudus, peserta didik diberikan soal *posttest* untuk mengetahui kemampuan yang dicapai oleh peserta didik setelah berakhirnya pembelajaran. Nilai *posttest* kelas VIII E dan VIII F dapat dilihat pada lampiran 33. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol seperti pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data rata-rata hasil *Pretest* dan *posttest*

Data	*Pretest*	*posttest*
Kelas Eksperimen	59,7	83,5
Kelas Kontrol	59,7	76,2

B. Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak. Uji homogenitas dihitung dengan menggunakan uji Fisher. Uji Fisher dilakukan dengan membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} pada tabel distribusi F dengan dk pembilang n-1 untuk varians terbesar dan dk penyebut n-1 untuk varians terkecil. Data berdistribusi

homogen apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5%. Berikut ini hasil perhitungan homogenitas menggunakan uji Fisher.

Tabel 4.7 uji homogenitas

Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}
VIII E	164,23	1,57	1,66
VIII F	104,59		

Berdasarkan tabel 4.7 diperoleh varians kelas VIII E sebesar 164,23 dan kelas VIII F sebesar 104,59 sehingga F_{hitung} 1,57 dan F_{tabel} 1,66. Hal tersebut menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelas homogen. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 19.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dihitung dengan menggunakan uji chi kuadrat dan data yang digunakan adalah nilai *pretest* dengan kriteria pengujian jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dan dk= n-1 dengan taraf signifikansi 5%. Berikut ini hasil perhitungan uji normalitas kelas VIII E dan VIII F.

Tabel 4.8 uji normalitas

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
VIII E	10,95	11,070	Normal
VIII F	10,41		Normal

Berdasarkan tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa kelas VIII E dan VIII F memenuhi kriteria $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ sehingga kedua kelas memiliki data berdistribusi normal dengan taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 20.

2. Analisis Tahap Akhir

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada tahap akhir sama dengan uji homogenitas pada tahap awal. Data yang digunakan pada tahap akhir adalah nilai *posttest.* Berikut ini hasil perhitungan homogenitas.

Tabel 4.9 uji homogenitas

Kelas	Varians	F_{hitung}	F_{tabel}
VIII E	58,90	1,56	1,66
VIII F	92,14		

Berdasarkan tabel 4.9 diperoleh varians kelas VIII E sebesar 58,90 dan kelas VIII F sebesar 92,14 sehingga F_{hitung} 1,56 dan F_{tabel} 1,66. Hal tersebut menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelas homogen.

Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 21.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas pada tahap akhir sama dengan uji normalitas pada tahap awal hanya saja data yang digunakan adalah nilai *posttest* . Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Berikut ini hasil perhitungan uji normalitas kelas VIII E dan VIII F.

Tabel 4.10 uji normalitas

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
VIII E	6,86	11,070	Normal
VIII F	6,46		Normal

Berdasarkan tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa kelas VIII E dan VIII F memenuhi kriteria $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ sehingga kedua kelas memiliki data berdistribusi normal dengan taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 22.

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk membuktikan hipotesis yang diajukan. Uji perbedaan dua rata-rata dihitung menggunakan uji t dengan kriteria jika

$t_{hitung} > t_{tabel}$ dan dk= $n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikansi 5% maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh t_{hitung}= 3,90 dan t_{tabel} = 1,988 sehigga H_a diterima dan H_0 ditolak yaitu ada perbedaan hasil belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 23.

d. Uji tingkat efektif

Uji tingkat efektif dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat efektif penggunaan modul *unity of sciences* terhadap hasil belajar pesera didik. Uji tingkat efektif menggunakan rumus *N-gain*. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh *N-gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kelas eksperimen sebesar 0,56 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,34 dengan kriteria sedang. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 37.

3. Analisis Angket

Angket respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* pada materi getaran dan gelombang berbentuk skala *guttman* dengan ketentuan 1=setuju, 0=tidak setuju. Hasil analisis angket respon peserta didik sebesar 84,04% dengan kriteria sangat baik. Hasil perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 24.

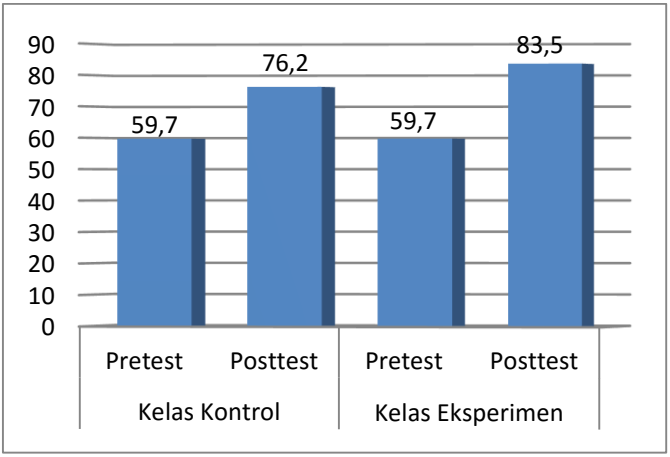
C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian *quasy eksperimen.* Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang dan respon peserta didik terhadap modul tersebut serta seberapa besar efektivitas penggunaan modul tersebut. Pada penelitian ini terdapat kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan berupa penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences,* sedangkan pada kelas kontrol tidak diberi perlakuan.

Berdasarkan data yang diperoleh, perhitungan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji *t*

didapatkan t_{hitung} sebesar 3,90 dan t_{tabel} sebesar 1,988 dengan taraf signifikansi 5%. t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak yaitu terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* kelas VIII materi getaran dan gelombang. Berikut grafik perolehan nilai antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Grafik 4.1 Rata-rata perolehan nilai antara kelas kontrol dan kelas eksperimen



Pada grafik 4.1 rata-rata nilai pretest kelas kontrol dengan kelas eksperimen sama yaitu sebesar 59,7. Sedangkan rata-rata perolehan nilai *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen berbeda.

Rata-rata perolehan nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal tersebut dapat dikarenakan beberapa faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Salah satu diantaranya adalah perbedaan penggunaan modul pembelajaran. Modul pembelajaran yang digunakan di kelas eksperimen adalah modul pembelajaran berbasis *unity of sciences.*

Penggunaan modul *unity of sciences* dalam pembelajaran membuat peserta didik dapat belajar mandiri yang sesuai dengan karakteristik modul *self instruction* yaitu seseorang dapat belajar mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain (Daryanto, 2013). Modul *unity of sciences* yang digunakan juga memudahkan peserta didik memahami materi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik modul *user friendly* yaitu penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan (Daryanto, 2013). Selain itu, modul *unity of sciences* membuat peserta didik tidak perlu menggunakan bahan ajar lain yang sesuai dengan karakteristik modul *stand alone* yaitu modul yang tidak bergantung pada bahan ajar lain (Daryanto, 2013). Dengan menggunakan modul *unity of sciences* yang sesuai dengan karakteristik modul tersebut

dalam pembelajaran membuat hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen meningkat.

Berdasarkan data yang diperoleh, perhitungan *N-gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu kelas eksperimen sebesar 0,56 sedangkan kelas kontrol 0,34 dengan kategori sedang. Tingkat pencapaian efektivitas kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dikarenakan penggunaan modul *unity of sciences* dalam pembelajaran. Dengan menggunakan modul *unity of sciences* peserta didik dapat memahami konsep dengan mudah karena materi yang terdapat dalam modul tersebut dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, peserta didik dapat belajar mandiri kapan saja tanpa kehadiran guru yang sesuai dengan salah satu fungsi modul yaitu sebagai pengganti fungsi guru (Prastowo, 2014).

Tujuan selanjutnya dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana respon peserta didik terhadap modul *unity of sciences* di MTs NU Banat Kudus. Respon peserta didik terhadap pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas berbeda-beda. Perbedaan respon tersebut dapat dipengaruhi oleh strategi guru dalam mengajar, pemilihan model pembelajaran yang tepat atau penggunaan modul

pembelajaran yang menarik. Besarnya respon peserta didik dapat diketahui, salah satunya dengan penyebaran angket. Angket respon peserta didik tersebut berbentuk skala *guttman* dengan ketentuan 1= setuju, 0= tidak setuju (Arikunto, 2012).

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, respon peserta didik terhadap modul *unity of sciences* adalah 84,04% dengan kriteria sangat baik. Hal tersebut disebabkan adanya pembelajaran menggunakan modul *unity of sciences* dengan mengintegrasikan nilai keislaman dan ilmu sains sehingga peserta didik mudah memahami materi yang terdapat dalam modul yang sesuai dengan fungsi modul yaitu sebagai bahan rujukan bagi siswa (Prastowo, 2014).

Penggunaan modul *unity of sciences* dalam pembelajaran juga membuat peserta didik dapat memecahkan masalah dan mengembangkan belajarnya sendiri yang sesuai dengan prinsip pembelajaran yaitu belajar menggeneralisasikan dan membedakan adalah dasar untuk belajar sesuatu yang kompleks seperti yang berkenaan dengan pemecahan masalah, siswa dapat mengembangkan kemampuan mengorganisasikan kegiatan belajarnya sendiri dan menimbulkan umpan balik bagi dirinya untuk

membuat respon yang benar (Siregar dan Hartini, 2015).

D. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan semaksimal mungkin, tetapi peneliti menyadari bahwa penelitian ini belum sempurna. Penelitian ini terbatas pada materi getaran dan gelombang serta penilaian kognitif yaitu hanya penilaian hasil belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus.

BAB V
PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di MTs NU Banat Kudus tentang pengaruh penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* terhadap hasil belajar peserta didik dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik di MTs NU Banat Kudus pada penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* dengan $t_{hitung} = 3{,}90 > t_{tabel} = 1{,}988$ dengan taraf signifikan 5%. Adanya perbedaan hasil belajar tersebut dikarenakan penggunaan modul *unity of sciences* dalam pembelajaran yang telah sesuai dengan karakteristik modul yaitu *self instruction, user friendly* dan *stand alone* .
2. Tingkat efektivitas kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu kelas eksperimen sebesar 0,56 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,34 dengan kategori sedang. Hal tersebut dikarenakan

modul *unity of sciences* sesuai dengan fungsi modul yaitu sebagai pengganti fungsi guru.

3. Respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* di MTs NU Banat Kudus sebesar 84,04% dengan kategori sangat baik. Respon yang sangat baik tersebut dikarenakan modul *unity of sciences* telah sesuai dengan fungsi modul yaitu bahan rujukan bagi siswa dan adanya integrasi keislaman dalam modul.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, bahwa modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi siswa dapat menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* sebagai salah satu referensi belajar secara mandiri dan dapat memperoleh pengetahuan yang baru.
2. Bagi guru dapat menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis *unity of sciences* sebagai salah satu bahan ajar pada materi getaran dan gelombang di kelas.

3. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan menggunakan variabel lain selain hasil belajar peserta didik, misalnya terhadap sikap spiritual peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran.* Direktorat Jendral Pendidikan Agama Islam RI: Jakarta Pusat.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.

Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan.* Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.

Dardiri. 2013. *Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran IPA Fisika Berparadigma Integrasi-Interkoneksi Model Informatif dan Konfirmatif Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa di MTs Ibnu Qoyyim Putra Bantul*. Skripsi, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.

Darmawan, D. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.

Giancoli, D. C. 2001 *Fisika*. Jakarta: Erlangga.

Ihsan, F. 2008. Dasar-Dasar Kependidikan: Komponen MKDK. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.

Komsiyah, I. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Teras.

Narbuko, C & Achmadi, A. 2003. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.

Nasution, S. 2011. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Navila, Q. A. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya Kelas VIII SMP/MTs Berbasis Unity Of Sciences*. Skripsi, Semarang: UIN Walisongo.

Nisa, K, Susilawati dan Farhan, K. 2016. Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Al-Qur'an Terhadap Sikap Spiritual Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Banda Aceh. *J. Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika.* 1(4): 203-207.

Mufidah, L.-L. 2005. Islamisasi Ilmu Pengetahuan dan Implikasinya dalam Pendidikan Islam. *Al-Tahrir*. 5(2): 137-149.

Mulyasa. 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Observasi yang dilakukan di MTs NU Banat Kudus pada hari Ahad tanggal 18 November 2017.

Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Purwanto. 2000. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Purwanto, A. 2012. *Nalar Ayat-Ayat Semesta*. Bandung: Penerbit Mizan.

Riduwan & Sunarto. 2011. *Pengantar Statistika untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Indo Persada.

Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning*. Bogor: Galia Indonesia.

Sarojo, A. G. 2011. *Gelombang Dan Optik.* Jakarta: Salemba Teknik.

Siregar, E & Hartini, N. 2015. *Teori belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Sukmadinata, N. S. 2011. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2014. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sutrisno. 1997. *Fisika Dasar Mekanika*. Bandung: ITB.

Tayibnapis, F. Y. 2008. *Evaluasi Program dan Instrumen Evaluasi untuk Program Pendidikan dan Penelitian.* Jakarta: Rineka Cipta.

Tipler. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik.* Edisi ketiga. Jakarta: Erlangga.

Wawancara yang dilakukan di MTs NU Banat Kudus pada hari Ahad tanggal 26 November 2017.

Widyoko, E. P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Yasin, M. Y. 2015. *Pesantren Sains: Epistemology of Islamic Science in Teaching System*. Walisongo, 291-292.

Young & Freedman. 2001. *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : **MTs NU Banat Kudus**
Kelas : **VIII**
Mata Pelajaran : **IPA**
Semester : **2 (DUA)**
Standar Kompetensi : **6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari**

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
6.1 Mendeskripsi-kan konsep getaran dan gelombang serta parameter-parameternya	Getaran dan gelombang	• Mencari informasi melalui referensi tentang pengertian getaran • Melakukan percobaan untuk mencari perbedaan periode dan frekwensi suatu getaran • Menentukan besarnya periode dari hasil percobaan • Melakukan percobaan untuk mencari perbedaan periode dan frekwensi suatu getaran • Menentukan besarnya periode dari hasil percobaan • Mencari informasi melalui referensi tentang pengertian	• Mengidentifikasi getaran pada kehidupan sehari-hari • Mengukur periode dan frekuensi suatu getaran • Membedakan karakteristik gelombang longitudinal dan gelombang transversal • Mendeskripsikan hubungan antara kecepatan rambat gelombang, frekuensi dan panjang gelombang	Tes tulis Tes tulis Tes unjuk kerja Tes tulis	Tes isian Tes uraian Tes identifikasi Tes uraian	Diskripsikan pengertian getaran ! Hitunglah frekuensi suat getaran bila periodnya 25 sekon. Disediakan data percobaan, carilah perbedaan ciri gelombang longitudinal dan gelombang transversal. Bila panjang gelombang 60 meter dan cepat rambat gelombang	4 x 40'	Buku siswa, LKS, alat-alat praktikum

			gelombang • Melakukan percobaan untuk mencari perbedaan karakteristik gelombang longitudinal dan gelombang transversal • Menggali informasi dari nara sumber untuk menemukan hubungan antara kecepatan rambat gelombang, frekwensi dan panjang gelombang				100m/s. Hitunglah frekuensi gelombang?		
❖ **Karakter siswa yang diharapkan :** Disiplin (*Discipline*) Rasa hormat dan perhatian (*respect*) Tekun (*diligence*) Tanggung jawab (*responsibility*) Ketelitian (*carefulness*)									
6.2	Mendeskripsi-kan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari	Bunyi	• Mencari informasi dari nara sumber untuk membedakan pengertian infrasonik, ultrasonik dan audiosonik • Mencari informasi tentang pengertian bunyi • Melakukan percobaan tentang resonansi. • Mengaplikasikan pemantulan bunyi dalam kehidupan	• Membedakan infrasonik, ultrasonik dan audiosonik • Memaparkan karakteristik gelombang bunyi Menunjukkan gejala resonansi dalam kehidupan sehari-hari. Merencanakan percobaan untuk mengukur laju bunyi *)	Tes tulis Tes unjuk kerja	Tes uraian Uji petik kerja prosedur	Jelaskan perbedaan antara infrasonik, ultrasonik, audiosonik. Lakukan percobaan tentang resonansi dan buatlah kesimpulannya.	4x40'	Buku sumber, buku referensi, LKS, alat praktek

			sehari-hari	• Memberikan contoh pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi	Tes tulis	Tes uraian	Sebutkan contoh dalam kehidupan sehari-hari tentang pemanfaatan pemantulan bunyi.		
❖ **Karakter siswa yang diharapkan :**			Disiplin (*Discipline*) Rasa hormat dan perhatian (*respect*) Tekun (*diligence*) Tanggung jawab (*responsibility*) Ketelitian (*carefulness*)						

Kompetensi Dasar	**Materi Pokok/ Pembelajaran**	**Kegiatan Pembelajaran**	**Indikator Pencapaian Kompetensi**	**Penilaian**			**Alokasi Waktu**	**Sumber Belajar**
				Teknik	**Bentuk Instrumen**	**Contoh Instrumen**		
6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa	Cahaya	• Melakukan pengamatan tentang jalannya sinar untuk menentukan sifat perambatan cahaya. • Melakukan percobaan tentang pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya • Menggali informasi dari nara sumber untuk mengenal sifatsifat bayangan pada cermin dan lensa	• Merancang dan melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya • Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan • Menjelaskan hukum pembiasan yang diperoleh berdasarkan percobaan	Penugasan Tes tulis Tes tulis	Tugas proyek Tes uraian Tes uraian	Rancanglah percobaan untuk menunjukkan sifat perambatan cahaya. Bagaimanakah bunyi hukum pemantulan cahaya ?	6x40'	Buku siswa, buku referensi,

				• Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung. • Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung dan lensa cembung	Tes tulis Tes tulis	Tes uraian Tes uraian	Bagaimanakah bunyi hukum pembiasan cahaya? Lukiskan pembentukan bayanagan pada cermin cekung bila benda terletak antara F dan R, dan sebutkan sifat bayangannya? Lukiskan pembentukan bayanga pada lensa cembung bila benda terletak di 2 F, dan sebutkan sifat bayangannya?		
❖ **Karakter siswa yang diharapkan :** Disiplin (*Discipline*) Rasa hormat dan perhatian (*respect*) Tekun (*diligence*) Tanggung jawab (*responsibility*) Ketelitian (*carefulness*)									
6.4	Mendeskripsi-kan alat-alat optik dan penerapannya dalam kehidupan	Alat-alat Optik	• Menggali informasi dari nara sumber untuk memperoleh penjelasan tentang fungsi mata sebagai alat optik dan tentang cacat mata • Studi pustaka untuk membedakan ciri-ciri	• Menjelaskan fungsi mata sebagai alat optik • Menggambarkan pembentukan bayangan benda pada retina Menjelaskan beberapa cacat mata dan penggunaan kaca mata	Tes tulis Tes tulis	Tes isian Tes uraian	Apakah funsi mata ?... Gambarkan pembentukan bayangan pada retina ?	6x40'	Buku siswa, buku referensi, alat-alat spt; mikroskop, lop, kamera

	sehari-hari		kamera dan lup sebagai alat optik • Melalui diskusi kelompok dapat dijelaskan cara kerja alat-alat optik yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	• Menyelidiki ciri-ciri kamera sebagai alat optik Menjelaskan konsep lup sebagai alat optik • Menjelaskan cara kerja beberapa produk teknologi yang relevan, seperti : mikroskop, berbagai jenis teropong, periskop dan sebagainya *)	Tes tulis Tes tulis	Tes uraian Tes uraian	Apakah perbedaan antara mata dan kamera sebagai alat optik? Jelaskan cara kerja mikroskop dan gambarkan jalannya sinar hingga terbentuk bayangan.		
❖ **Karakter siswa yang diharapkan :** Disiplin (*Discipline*) Rasa hormat dan perhatian (*respect*) Tekun (*diligence*) Tanggung jawab (*responsibility*) Ketelitian (*carefulness*)									

Lampiran 2

DAFTAR RESPONDEN UJI COBA SOAL

No	Kode	Kelas
1	UC-1	IX
2	UC-2	IX
3	UC-3	IX
4	UC-4	IX
5	UC-5	IX
6	UC-6	IX
7	UC-7	IX
8	UC-8	IX
9	UC-9	IX
10	UC-10	IX
11	UC-11	IX
12	UC-12	IX
13	UC-13	IX
14	UC-14	IX
15	UC-15	IX
16	UC-16	IX
17	UC-17	IX
18	UC-18	IX

19	UC-19	IX
20	UC-20	IX
21	UC-21	IX
22	UC-22	IX
23	UC-23	IX
24	UC-24	IX
25	UC-25	IX
26	UC-26	IX
27	UC-27	IX
28	UC-28	IX
29	UC-29	IX
30	UC-30	IX
31	UC-31	IX
32	UC-32	IX
33	UC-33	IX
34	UC-34	IX
35	UC-35	IX

Lampiran 3

KISI-KISI SOAL UJI COBA GETARAN DAN GELOMBANG

Indikator	Aspek kognitif				Jumlah
	C1	C2	C3	C4	
Mengidentifikasi getaran dan gelombang pada kehidupan sehari-hari.	1, 3	2, 26, 30, 36		4	7
Mengidentifikasi pengertian amplitudo dan menunjukkan amplitudo suatu gelombang.	5			6	2
Mengidentifikasi getaran dan gelombang dikaitkan dengan Al-Quran dan kehidupan sehari-hari.		7, 8, 9, 10, 37			5
Mengukur periode dan frekuensi suatu getaran.			11, 12, 13, 14, 29, 38		6
Mendeskripsikan dan mencontohkan macam-macam gelombang.	17	15, 16			3
Membedakan karakteristik gelombang longitudinal dan gelombang transversal.		18, 28, 31, 34, 39, 40			6
Menyebutkan pemanfaatan gelombang	19, 41				2

dalam kehidupan sehari-hari.					
Mendeskripsikan sifat-sifat gelombang.	20, 22	21, 42			4
Menghitung cepat rambat suatu gelombang.			23, 24, 27, 32, 33, 35, 43, 44, 45	25	10
Jumlah	8	19	15	3	45
Presentase	17,8%	42,2%	33,3%	6,7%	100%

Lampiran 4

SOAL UJI COBA GETARAN DAN GELOMBANG

A. Berilah tanda silang (x) pada a, b, c atau d pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

Bacalah Basmallah sebelum mengerjakan soal.

1. Gerakan bolak-balik melalui titik setimbang disebut . . . .
   a. Getaran
   b. Periode
   c. Amplitudo
   d. Frekuensi
2. Simpangan maksimum suatu getaran atau gelombang ditentukan oleh ....
   a. Panjang Gelombangnya
   b. Frekuensinya
   c. Amplitudonya
   d. Cepat Rambat
3. إِذَا رُجَّتِ ٱلْأَرْضُ رَجًّا

   Dalam ayat tersebut dapat diintegrasikan dengan...
   a. Gelombang
   b. Gelombang mekanik

c. Getaran
d. Sifat gelombang

4. Rani dan Rita sedang bermainan ayunan. Rani menarik ayunan yang dinaiki Rita lalu melepasnya. Bagaimana konsep getaran pada kasus tersebut?
   a. Semakin besar simpangannya maka semakin kecil energi yang dikeluarkan.
   b. Semakin kecil simpangannya maka semakin bsar energi yang dikeluarkan.
   c. Simpangan tidak berpengaruh terhadap energi yang dikeluarkan.
   d. Semakin besar simpangannya maka semakin besar energi yang dikeluarkan.
5. Dalam QS. An-Nuur ayat 35 disebutkan bahwa cahaya diatas cahaya. Salah satu contohnya adalah peristiwa terjadinya pelangi. Pelangi terjadi karena perbedaan….
   a. Periode
   b. Amplitudo
   c. Perambatan
   d. Panjang Gelombang

6. Dimas sedang bernyanyi dengan lantang sehingga pita suara Dimas bergetar. Pernyataan dibawah ini yang benar adalah….
   a. Semakin cepat pita suara bergetar maka semakin tinggi nada yang dihasilkan.
   b. Semakin cepat pita suara bergetar maka semakin rendah nada yang dihasilkan.
   c. Semakin kecil simpangan pita suara bergetar maka semakin keras suara yang dihasilkan.
   d. Semakin besar simpangan pita suara maka semakin lemah suara yang dihasilkan.
7. Sebuah slinky digetarkan selama 10 sekon, menghasilkan 2 rapatan dan 2 renggangan. Periode gelombang pada slinky adalah . . . .
   a. 5 sekon
   b. 15 sekon
   c. 10 sekon
   d. 20 sekon
8. Peristiwa hari kiamat yang berupa goncangan dahsyat, merupakan implementasi dari getaran termuat dalam surat...
   a. Al Zalzalah
   b. Al Qori'ah

c. Al Lahab
d. An Nas

9. Sebuah pensil ketika dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air akan kellihatan bengkok. Hal tersebut menandakan bahwa gelombang cahaya mempunyai sifat ….
   a. Dapat dipantulkan
   b. Dapat dibiaskan
   c. Interferensi
   d. Difraksi
10. Jarak satu gelombang disebut ….
   a. Periode
   b. Amplitudo
   c. Frekuensi
   d. Panjang gelombang
11. Benda yang bergetar dapat menyebabkan benda lain di sekitarnya ikut bergetar dengan frekuensi yang sama. Peristiwa tersebut disebut ....
   a. Interferensi
   b. Resonansi
   c. Polarisasi
   d. Difraksi
12. Amplitudo getaran adalah….

a. Simpangan terjauh benda yang bergetar terhadap titik keseimbangan
b. Simpangan total yang dialami oleh benda yang bergetar
c. Jumlah getaran yang dilakukan benda tiap sekon
d. Waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran

13. Gelombang yang rambatannya tidak memerlukan medium disebut….
    a. Transversal
    b. Elektromagnetik
    c. Longitudinal
    d. Mekanik
14. Di bawah ini yang termasuk contoh konsep getaran dalam kehidupan sehari-hari adalah….
    a. Pita suara
    b. Baling-baling pesawat
    c. Sholat
    d. Jungkat-jungkit
15. Sebuah gendang bergetar mempunyai periode 0,5 s. Frekuensi gendang tersebut adalah . . . .
    a. 2 Hz
    b. 5 Hz

c. 10 Hz
d. 100 Hz

16. Gelombang pada dawai gitar dan biola termasuk contoh gelombang....
    a. Mekanik
    b. Stasioner
    c. Longitudinal
    d. Transversal
17. Sebuah tali mempunyai periode sebesar 0,1 s. Cepat rambat tali tersebut adalah 25 m/s. maka panjang gelombang tali tersebut adalah ….
    a. 0,4 m
    b. 0,04 m
    c. 0,25 m
    d. 2,5 m
18. Dalam QS. Hud ayat 43 disebutkan sebuah gelombang. Gelombang tersebut termasuk contoh gelombang….
    a. diam
    b. Longitudinal
    c. Mekanik
    d. Elektromagnetik

19. Frekuensi sebuah getaran 15 Hz. Ini berarti dalam 1 menit terjadi ….. getaran.
    a. 150
    b. 300
    c. 600
    d. 900
20. Perbedaan yang mendasar antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal adalah ....
    a. Frekuensi
    b. Amplitudo
    c. Arah rambatnya
    d. Panjang gelombang
21. Gelombang bunyi merupakan contoh gelombang….
    a. Mekanik
    b. Stasioner
    c. Transversal
    d. Elektromagnetik
22. Perhatikan gelombang longitudinal berikut!

Waktu yang dibutuhkan gelombang untuk merambat dari A ke B adalah 1 sekon. Periode gelombang tersebut adalah ....

a. 2,5 s
b. 0,5 s
c. 2 s
d. 1 s

23. Perhatikan gambar di bawah ini!

Gelombang yang dimanfaatkan oleh Doni sehingga ia dapat menonton pertandingan sepak bola di Brasil melalui televisi adalah ....

a. Mekanik
b. Elektromagnetik
c. Berjalan
d. Stasioner

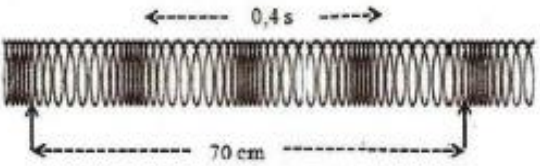
24. Sebuah tali dengan panjang 8 m digerakkan turun naik pada salah satu ujungnya. Tali tersebut

membentuk dua bukit dan dua lembah selama 4 sekon. Cepat rambat gelombang tersebut adalah....

a. 1 m/s
b. 2 m/s
c. 3 m/s
d. 4 m/s

25. Pada saat hujan seringkali terdapat guntur dan kilat. Kilat lebih dulu terlihat daripada suara guntur. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
    a. Karena cepat rambat cahaya lebih besar daripada cepat rambat bunyi.
    b. Karena cepat rambat cahaya lebih kecil daripada cepat rambat bunyi.
    c. Karena cepat rambat cahaya sama besar dengan cepat rambat bunyi.
    d. Tidak ada hubungan antara cepat rambat cahaya dengan cepat rambat bunyi.
26. Banyaknya getaran dalam waktu 1 detik disebut …. (Soal UAS IPA 2005)
    a. Amplitudo
    b. Periode
    c. Frekuensi
    d. Interval

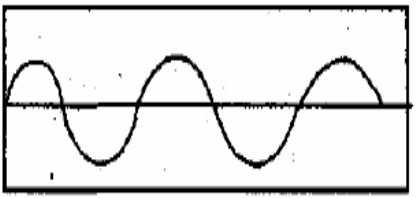
27. Perhatikan gelombang longitudinal berikut ini.



Frekuensi dan cepat rambat gelombang adalah .... (Soal UCUN II 2014/2015)

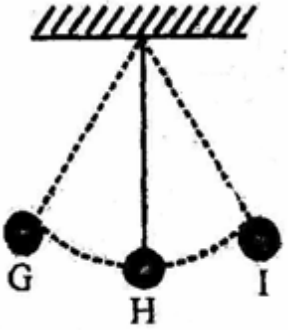
a. 0,2 Hz dan 100 $^{m}/_{s}$
b. 0,2 Hz dan 4 $^{m}/_{s}$
c. 5 Hz dan 100 $^{m}/_{s}$
d. 5 Hz dan 4 $^{m}/_{s}$

28. Gambar dibawah ini menunjukkan jumlah gelombang transversal sebanyak .... (Soal UAS IPA 2005)

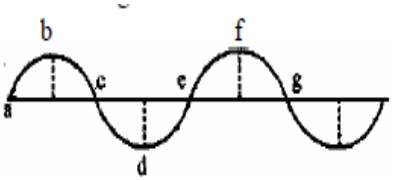


a. 1,5
b. 2
c. 2,5
d. 3

29. Sumber getaran mempunyai frekuensi 10 Hz. Periode sumber getaran tersebut adalah .... (Soal Ebtanas IPA 2004)
    a. 0,01 s
    b. 0,1 s
    c. 10 s
    d. 100 s
30. Perhatikan gambar dibawah ini.



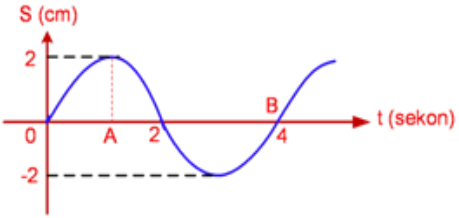
    Satu getaran penuh adalah ....(Soal UAS IPA 2006)
    a. G-H-I-G-H
    b. H-G-I-H-G
    c. H-I-H-G-H
    d. I-G-H-I-H
31. Perhatikan gambar dibawah ini.



Satu panjang gelombang adalah ....(Soal UAS IPA 2006)

a. a – g
b. a – d
c. c – g
d. c – f

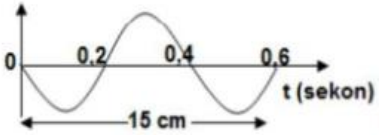
32. Perhatikan gambar berikut ini.



Jika posisi A dan posisi B terpisah sejauh 30 cm, maka cepat rambat gelombang tersebut adalah.... (Soal UN IPA SMP 2009)

a. 20 cm/s
b. 15 cm/s
c. 10 cm/s
d. 7,5 cm/s

33. Suatu gelombang dinyatakan pada grafik berikut.



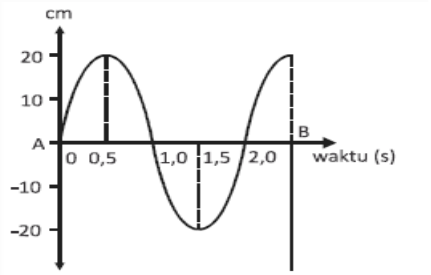
Cepat rambat gelombang berdasarkan grafik tersebut adalah .... (Soal UN IPA 2015)

a. 25 m/s
b. 30 m/s
c. 60 m/s
d. 90 m/s

34. Gelombang yang terdiri dari rapatan dan renggangan disebut .... (Soal UN IPA SMP 2003)

a. Transversal
b. Elektromagnetik
c. Longitudinal
d. Mekanik

35. Perhatikan grafik simpangan gelombang terhadap waktu pada gambar berikut.

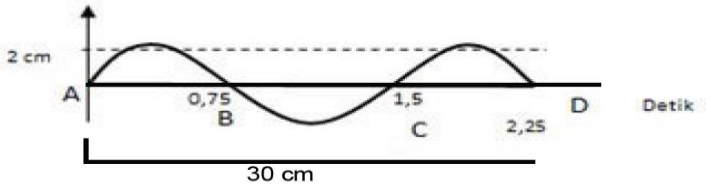


Jika jarak AB adalah 250 cm, cepat rambat gelombang adalah .... (Soal UNAS IPA SMP 2011)

a. 100 cm/s
b. 125 cm/s
c. 400 cm/s
d. 500 cm/s

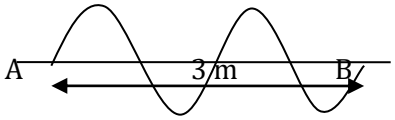
B. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

36. Bagaimana menentukan amplitudo, frekuensi, dan panjang gelombang pada gelombang trasversal dan longitudinal?
37. Perhatikan gambar berikut !



    a. Berapa jumlah gelombang pada gambar di atas?
    b. Tentukan amplitudo gelombang!
    c. Tentukan periode gelombang!
    d. Tentukan panjang gelombang!
    e. Tentukan cepat rambat gelombang!
    f. Tentukan jumlah gelombang selama dua menit!
38. Jelaskan bagaimana keterkaitan gelombang dengan energi dan getaran!
39. Suatu gelombang mempunyai panjang gelombang 6 m dan cepat rambatnya 420 m/s. Hitunglah frekuensi dari gelombang tersebut!
40. Salah satu sifat gelombang cahaya adalah dapat dibiaskan. Apa yang dimaksud dengan pembiasan? berikan contohnya!

41. Sebutkan tiga contoh pemanfaatan gelombang dalam teknologi! Berikan penjelasan!
42. Perhatikan gelombang berikut ini!



Dalam selang waktu 0,3 sekon antara A dan B terbentuk gelombang seperti gambar di atas. Hitunglah cepat rambat gelombang tersebut.

43. Jelaskan perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Berikan contoh!
44. Tuliskan ayat yang menerangkan tentang getaran dan berikan penjelasan dari ayat tersebut!
45. Perhatikan gambar di bawah ini!

Waktu yang dibutuhkan gelombang longitudinal untuk merambat dari R ke S yang berjarak 6 meter adalah 2 sekon. Tentukan:

a. periode gelombang,

b. cepat rambat gelombang.

~GOOD LUCK~

Lampiran 5

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA GETARAN DAN GELOMBANG

1. A
2. C
3. C
4. D
5. D
6. A
7. A
8. A
9. B
10. D
11. B
12. A
13. B
14. A
15. A
16. B
17. D
18. C
19. D
20. C
21. A
22. B
23. B
24. B
25. A
26. C
27. D
28. C
29. B
30. C
31. C
32. C

33. A
34. C
35. A
36.

a. Amplitudo dapat ditentukan dengan cara mengukur jarak simpangan maksimum dari titik kesetimbangannya.,
b. Frekuensi dapat diketahui dengan cara membagikan banyaknya getaran dengan selang waktu yang dibutuhkan.
c. Panjang gelombang ditentukan dengan cara mengukur panjang 1 bukit dan 1 lembah pada gelombang transversal atau mengukur panjang 1 rapatan 1 renggangan pada gelombang longitudinal

37.

a. Jumlah gelombang = 1,5
b. Amplitudo gelombang = 2 cm = 0,02 m
c. Periode gelombang = 1,5 detik
d. Panjang gelombang = 20 cm = 0,2 m
e. $v = \lambda f$

   $= 0,2 \times 0,666$

   $= 1,3333$ m/s
f. $f = \frac{n}{t}$

t = 2 menit = 120 detik

$$2/3 = \frac{n}{120}$$

n = 80 gelombang

38. Gelombang adalah getaran energy yang merambat dari suatu tempat ke tempat lain melalui medium

39. Diketahui : $\lambda = 6$ m

$V = 420$ m/s

Ditanya : Frekuensi, f = ... Hz?

Jawab :

$$v = \lambda . f$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$f = \frac{420}{6}$$

= 70 Hz

40. Pembiasan adalah peristiwa membeloknya cahaya karena melalui dua medium yang berbeda kerapatannya. Contoh pembiasan cahaya adalah pensil yang dimasukkan kedalam gelas berisi air maka pensil tersebut akan terlihat bengkok.

41. Teknologi Informasi dan Komunikasi, perkembangan tekonologi informasi dan komunikasi semakin pesat berkat ditemukannya gelombang radio. Gelombang radio dimanfaatkan sebagai transmitter sinyal-sinyal digital Sumber daya energi, gelombang air laut dapat

dimanfaatkan untuk penggerak turbin penghasil energi listrik.

42. Diketahui : t = 0,3 sekon

$$n = 2$$

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

$$T = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ s}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{3}{0,15} = 20 \text{ ms} - 1$$

43. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus terhadap arah rambatnya. Contohnya adalah gelombang tali.

    Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah rambatnya. Contohnya adalah gelombang pada slinki.

44. Surat Al-Waqiah ayat 4 yang berbunyi:

إِذَا رُجَّتِ ٱلْأَرْضُ رَجًّا ﴿٤﴾

Artinya: "*apabila bumi digoncangkan sedahsyat-dahsyatnya*" (QS. Al-Waqiah: 4)

Dalam surat Al-Waqi'ah ayat 4 diatas terdapat kata رُجَّت dan رَجًّا yang artinya digoncangkan.

Digoncangkan dapat juga diartikan digetarkan. Getaran atau guncangan yang dimaksud adalah

gempa bumi. Getaran gempa bumi merupakan gerakan bolak-balik dari sisi kiri ke sisi kanan melalui titik keseimbangan.

45.

$t = 2\ sekon$

$n = 2{,}5$

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

$\mathrm{T} = \frac{2}{2{,}5} = 0{,}8\ s$

$\lambda = \frac{6}{2{,}5} = 2{,}4$

$v = \frac{\lambda}{\mathrm{T}} = \frac{2{,}4}{0{,}8} = 3\ \mathrm{ms} - 1$

Jadi periodenya adalah $0{,}8\ s$ dan cepat rambatnya adalah $3\ \mathrm{ms} - 1$

Lampiran 6

DAFTAR KELAS VIII E (KELAS EKSPERIMEN)

No	Kode	Kelas
1	E-1	VIII E
2	E-2	VIII E
3	E-3	VIII E
4	E-4	VIII E
5	E-5	VIII E
6	E-6	VIII E
7	E-7	VIII E
8	E-8	VIII E
9	E-9	VIII E
10	E-10	VIII E
11	E-11	VIII E
12	E-12	VIII E
13	E-13	VIII E
14	E-14	VIII E
15	E-15	VIII E
16	E-16	VIII E
17	E-17	VIII E
18	E-18	VIII E
19	E-19	VIII E
20	E-20	VIII E

21	E-21	VIII E
22	E-22	VIII E
23	E-23	VIII E
24	E-24	VIII E
25	E-25	VIII E
26	E-26	VIII E
27	E-27	VIII E
28	E-28	VIII E
29	E-29	VIII E
30	E-30	VIII E
31	E-31	VIII E
32	E-32	VIII E
33	E-33	VIII E
34	E-34	VIII E
35	E-35	VIII E
36	E-36	VIII E
37	E-37	VIII E
38	E-38	VIII E
39	E-39	VIII E
40	E-40	VIII E
41	E-41	VIII E
42	E-42	VIII E
43	E-43	VIII E
44	E-44	VIII E

LAMPIRAN 7

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Eksperimen

Satuan Pendidikan : MTs NU Banat Kudus

Kelas/Semester : VIII E/2

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Pokok Bahasan : Getaran dan Gelombang

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (Pertemuan Pertama)

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji 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

3.10. Memahami konsep getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

4.10. Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran dan gelombang.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.1.Mengidentifikasi getaran dikaitkan dengan Al-Qur'an dan kehidupan sehari-hari.

3.10.2. Mengindentifikasi hubungan antara frekuensi dan periode getaran.

D. Tujuan Pembelajaran

3.10.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan getaran dikaitkan dengan Al-Qur'an dan kehidupan sehari-hari.

3.10.2.1. Peserta didik dapat Mengindentifikasi hubungan antara frekuensi dan periode getaran.

E. Materi

Bergetar pada surat Al-Anfal ayat 2 didefinisikan pada kata وَجِلَت yang berasal dari **وَجِلَ, يَوْجَلُ, وَجَلاً** yang berarti "getar/ gemetar". Gemetar yang dimaksud dalam surat Al-Anfal ayat 2 adalah ketika nama Allah disebut, hati bergetar dengan gerakan bolak-balik secara berulang karena rasa takut. Terbayang ingatan betapa maha besarnya kekuasaan Allah, mengadakan, menghidupkan, mematikan dan melenyapkan. Apalagi jika ayat-ayat Allah dibaca niscaya akan menambah iman kepada Allah. Selain surat Al-Anfal, terdapat juga dalam surat Al-Waqiah ayat 4:

إِذَا رُجَّتِ ٱلۡأَرۡضُ رَجّٗا ۝٤

Artinya: "*Apabila bumi digoncangkan sedahsyat-dahsyatnya*". (QS.Surat Al-Waqiah: 4)

Dalam surat Al-Waqi'ah ayat 4 diatas terdapat kata رُجَّت dan رَجًّا yang artinya digoncangkan. Digoncangkan dapat juga diartikan digetarkan. Getaran atau guncangan yang dimaksud adalah gempa

bumi. Getar dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* didefinisikan gerak yang berulang secara cepat. Getaran adalah gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan. Semua benda akan bergetar apabila diberi gangguan. Pada surat Al-Anfal ayat 2 gangguan tersebut berupa rasa takut kepada Allah sedangkan pada surat Al-Waqiah ayat 4 gangguan dikarenakan tenaga endogen.

Setiap gerak yang berulang dalam selang waktu yang tetap adalah periodik. Jika geraknya adalah bolak-balik pada jalan yang sama, gerak ini disebut getaran atau *osilasi*. Satu getaran (vibrasi) atau satu osilasi adalah satu gerak pulang pergi. periode getaran (T) adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Frekuensi (f) adalah jumlah getaran dalam satu satuan waktu. Besaran-besaran yang terdapat dalam getaran, antara lain:

1) Amplitudo getaran (A) yaitu simpangan maksimum atau simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Simpangan adalah jarak dari partikel berosilasi dari keadaan setimbang.
2) Periode getaran (T) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu kali getaran.

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

Keterangan :

T : Periode getaran (sekon atau detik)

t : Waktu melakukan seluruh getaran (sekon atau detik)

n : Jumlah seluruh getaran

3) Frekuensi getaran (f) yaitu banyaknya atau jumlah getaran dalam satu sekon atau detik.

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

keterangan:

f : frekuensi getaran (Hz)

t : Waktu melakukan seluruh getaran (sekon atau detik)

n : Jumlah seluruh getaran

Hubungan antara frekuensi dan periode adalah

$$\boldsymbol{T = \frac{1}{f}, f = \frac{1}{T}}$$

F. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik Approach

Model Pembelajaran : Discovery Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan	• Pembelajaran dibuka dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta memeriksa kehadiran. • Guru menyampaikan apersepsi dengan memberi kesempatan peserta didik untuk mengingat kembali pembelajaran minggu lalu. • Guru menyampaikan motivasi berupa ayat Al-Qur'an mengenai getaran yaitu pada surat Al-Anfal ayat 2. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	5 menit 3 menit 5 menit 2 menit

Inti	**Mengamati** • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru terkait fenomena getaran. **Menanya** • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya setelah mengamati fenomena terkait getaran. • Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan hipotesis terkait fenomena getaran. **Mencoba** • Peserta didik dibagi kelompok. • Peserta didik diminta mengerjakan Percobaan Sains 1.1 yang sesuai	10 menit 5 menit 5 menit 5 menit 15 menit

	dengan modul. • Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah. **Mengasosiasi/Mengolah Data** • Peserta didik menulis hasil percobaan sebagai hasil diskusinya. • Guru membimbing peserta didik mengolah data agar sesuai dengan konsep getaran. **Mengkomunikasikan** • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan mengecek kebenaran hasil diskusinya.	3 menit 5 menit 2 menit 5 menit
Penutup	• Guru memberikan penguatan mengenai materi getaran.	5 menit

	• Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi getaran.	5 menit

H. PENILAIAN, PEMBELAJARAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

1. Teknik penilaian

NO	ASPEK	TEKNIK	BENTUK INSTRUMEN
1	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal uraian
2	Ketrampilan	Observasi kegiatan percobaan	Lembar observasi

2. Instrumen penilaian (terlampir)
    a. Penilaian pengetahuan: soal uraian
    b. Penilaian ketrampilan: lembar observasi ketrampilan saat percobaan
3. Remedial
    a. Remedial dilaksanakan jika ada peserta didik yang memperoleh nilai di bawah 76
    b. Strategi remedial dilaksanakan di luar PBM sesuai ketentuan sekolah.

4. Pengayaan: Peserta didik yang memperoleh nilai diatas 76 diberikan soal lebih mendalam mengenai getaran.

I. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/alat: papan tulis, spidol.
2. Bahan: Batu, paku, benang 50 cm, karton, stopwatch/jam dan alat tulis.
3. Sumber Belajar:

   Modul Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Getaran dan Gelombang Kelas VIII, Navila Q.A dan Tiara V.M

Semarang, 9 April 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran	Guru Praktikan
Maila Shofa, S. Si	Visa Mei Tiara

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KONSEP GETARAN (Sesuai Percobaan 1.1)

NAMA ANGGOTA KELOMPOK : ……

……

……

……

……

……

……

……

……

A. Tujuan:

Mempelajari konsep getaran.

B. Alat dan bahan:

Batu, paku, benang 50 cm, karton, stopwatch/jam dan alat tulis.

C. Prosedur Kerja:

1. Ikatlah batu dengan benang.
2. Ikatkan ujung yang lain pada paku yang sudah tertancap di dinding.
3. Tempelkan kertas karton pada dinding sedemikian rupa sehingga menjadi latar batu yang telah digantung dan batu jangan sampai mengenai dinding.
4. Buatlah tiga titik A, B, dan C pada karton seperti pada gambar.
5. Tariklah batu ke titik A, kemudian lepaskan. Hitung banyaknya getaran dan catat waktunya.
6. Berapa periode dan frekuensi pada percobaan tersebut?
7. Coba simpulkan percobaan yang telah dilakukan.

D. Data percobaan

Banyaknya getaran (n)	**Waktu (t)**	**Periode (T)**	**Frekuensi (f)**

E. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SOAL URAIAN

1. Sebuah lebah dapat menggerakkan sayapnya 50 kali setiap detiknya. Hitunglah periode getaran sayap lebah tersebut!
2. Diketahui periode sebuah gendang adalah 10 s. Hitunglah frekuensi dari sebuah gendang tersebut!

JAWABAN :

1. Diketahui : n = 50

   t = 1 s

   ditanya : T….?

   $T = \frac{t}{n} = \frac{1}{50} = 0{,}02\ s$ (skor : 50)

2. Diketahui : T = 10 s

   Ditanya : f…..?

   $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10} = 0{,}1\ Hz$ (skor : 50)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Eksperimen

Satuan Pendidikan : MTs NU Banat Kudus

Kelas/Semester : VIII E/2

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Pokok Bahasan : Getaran dan Gelombang

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (Pertemuan Kedua)

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji 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

3.10. Memahami konsep getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

4.10. Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran dan gelombang.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.1. Mengidentifikasi konsep gelombang dikaitkan dengan Al-Qur'an dan kehidupan sehari-hari.

3.10.2. Mengidentifikasi macam-macam gelombang.

3.10.3. Mengidentifikasi cepat rambat gelombang.

D. Tujuan Pembelajaran

3.10.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep gelombang dikaitkan dengan Al-Qur'an dan kehidupan sehari-hari.

3.10.2.1. Peserta didik dapat menjelaskan macam-macam gelombang.

3.10.3.1. Peserta didik dapat menghitung cepat rambat gelombang.

E. Materi

Kata الموج pada surat Hud ayat 43 berarti ombak. Ombak yang dimaksud adalah rambatan dari suatu usikan menjadi penghalang antara keduanya. Rambatan dari suatu usikan disebut gelombang. Misalkan kamu menjatuhkan kerikil pada kolam air yang tenang. Kerikil itu akan menimbulkan usikan pada air, dan usikan tersebut merambat pada permukaan air dalam bentuk gelombang. Jadi, munculnya gelombang tersebut dikarenakan ada usikan. Usikan tersebut berasal dari kerikil yang dijatuhkan. Kerikil yang dijatuhkan tersebut memiliki energi dan gelombang membawa energi dari satu tempat ke tempat lain.

Gelombang adalah gangguan fisis yang merambat dari satu tempat ke tempat lain. Tempat mula- mula menerima gangguan merupakan sumber gelombang yang menyebabkan partikel medium di tempat bergetar harmonik sederhana.

1) Jika ditinjau dari arah rambatan gelombang dan arah getar partikel medium, maka gelombang dapat dibedakan sebagai berikut.
    a) Gelombang transversal adalah suatu gelombang yang merambat dan menyebabkan elemen medium yang

terganggu bergerak tegak lurus terhadap arah rambatnya.

b) Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatannya searah dengan arah usikan (getarnya). Atau bisa disebut juga gelombang yang merambat dengan cara merapat dan merenggang. Panjang gelombang longitudinal terdiri dari satu rapatan dan satu renggangan. Contoh: gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi. Pada peristiwa perambatan gelombang longitudinal terjadi pola rapatan dan renggangan. Hal ini dapat diamati dengan slinki. Ketika salah satu ujung slinki digerakkan maju mundur, terjadi pola rapatan yang bergerak searah dengan rambatan gelombang.

2) Menurut medium rambat (zat antara), gelombang dibedakan menjadi gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik.

a) Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium, jenis gelombang mekanik dapat dilihat dari cepat rambatnya.

b) Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dengan medium atau tanpa medium tetap dapat merambat. Gelombang elektromagnetik ini adalah gelombang yang memiliki cepat rambat yang bergantung pada besaran- besaran listrik dan magnet.

Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v, dengan satuan ms^{-1}. Kecepatan adalah besarnya jarak dibagi waktu tempuhnya atau dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

Jika gelombang itu menempuh jarak sebesar satu panjang gelombang (λ), maka waktu tempuhnya adalah periode gelombang (T), sehingga rumus di atas dapat ditulis:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Karena T= $\frac{1}{f}$

maka $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\lambda}{\frac{1}{f}}$

Sehingga rumus cepat rambat gelombang adalah

$$v = \lambda \times f$$

F. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik Approach

Model Pembelajaran : Discovery Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan	• Pembelajaran dibuka dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta memeriksa kehadiran. • Guru menyampaikan apersepsi dengan memberi kesempatan peserta didik untuk mengingat kembali pembelajaran minggu lalu. • Guru menyampaikan motivasi berupa ayat Al-Qur'an mengenai gelombang yaitu pada surat Hud ayat 43. • Guru menyampaikan	5 menit 3 menit 5 menit 2 menit

	tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	
Inti	**Mengamati** • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru berupa tali yang digetarkan. **Menanya** • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya setelah mengamati tali yang digetarkan oleh guru. • Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan hipotesis terkait tali yang digetarkan oleh guru. **Mencoba** • Perwakilan peserta didik diminta maju ke depan untuk melakukan	5menit 5menit 5menit 15menit

	sesuai dengan Percobaan Sains 1.2 • Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah. **Mengasosiasi/Mengolah Data** • Peserta didik menulis hasil percobaan pada LKPD. • Guru membimbing peserta didik mengolah data agar sesuai dengan konsep gelombang. **Mengkomunikasikan** • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan mengecek kebenarannya.	5 menit 10menit 5 menit 5 menit
Penutup	• Guru memberikan penguatan mengenai materi gelombang.	5 menit

	• Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi gelombang.	5 menit

H. PENILAIAN, PEMBELAJARAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

1. Teknik penilaian

NO	ASPEK	TEKNIK	BENTUK INSTRUMEN
1	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal uraian
2	Ketrampilan	Observasi kegiatan percobaan	Lembar Observasi

2. Instrumen penilaian (terlampir)
    a. Penilaian pengetahuan: soal uraian
    b. Penilaian ketrampilan: lembar observasi ketrampilan saat percobaan
3. Remedial
    b. Remedial dilaksanakan jika ada peserta didik yang memperoleh nilai di bawah 76.
    c. Strategi remedial dilaksanakan di luar PBM sesuai ketentuan sekolah.

5. Pengayaan: Peserta didik yang memperoleh nilai diatas 76 diberikan soal lebih mendalam mengenai gelombang.

I. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/alat: papan tulis, spidol.
2. Bahan: Tali sepanjang 2 m dan pita.
3. Sumber Belajar:

Modul Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Getaran dan Gelombang Kelas VIII, Navila Q.A dan Tiara V.M

Semarang, 10 April 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran	Guru Praktikan
Maila Shofa, S. Si	Visa Mei Tiara

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KONSEP GELOMBANG (Sesuai Percobaan 1.2)

NAMA: ……

……

A. Tujuan:

Mengamati gelombang transversal pada tali.

B. Alat dan bahan:

Tali sepanjang 2 m dan pita.

C. Prosedur Kerja:

a. Peganglah olehmu salah satu ujung tali dan ujung yang lain oleh temanmu.
b. Letakkan tali tersebut di atas lantai, ujung-ujungnya masih dipegang olehmu dan temanmu.
c. Ikatkan pita pada bagian tengah tali tersebut.
d. Hentakkan tanganmu ke atas kemudian ke bawah (dalam satu gerakan) sedangkan temanmu tetap memegang tali seperti pada gambar sehingga akan terlihat gelombang yang menjalar dari ujung yang kamu pegang ke ujung yang dipegang oleh temanmu.

e. Perhatikan, apakah pita ikut merambat? Ke arah mana gelombang merambat? Ke arah mana pita bergerak?
f. Berikan kesimpulan dari percobaan tersebut.

D. Pertanyaan

4. apakah pita ikut merambat?

   .....

   .....

   .....

5. Ke arah mana gelombang merambat?

   .....

   .....

   .....

6. Ke arah mana pita bergerak?

   .....

   .....

   .....

E. Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

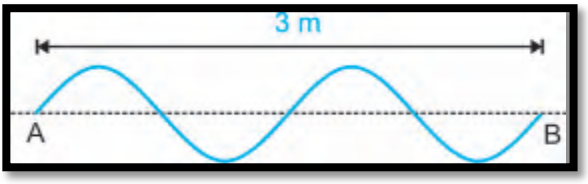
.....

.....

.....

SOAL URAIAN

1. Sebuah tali dengan panjang 6 m, ujungnya digerakkan sehingga membentuk 2 puncak dan 2 lembah. Waktu yang diperlukan untuk membentuk 1 bukit dan 1 lembah adalah 1,5 sekon. Hitunglah kecepatan gelombang tersebut!
2. Perhatikan gambar berikut.



Dalam selang waktu 0,3 sekon antara A dan B terbentuk gelombang seperti gambar di atas. Hitunglah cepat rambat gelombang tersebut.

Jawaban:

1. Diketahui: λ = 6 m
   n = 2
   t = 1,5 s
   ditanya: *v.....?*

   $T = \frac{t}{n} = \frac{1{,}5}{1} = 1{,}5\ s$

   $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{3}{1{,}5} = 2\ \text{m/s}$ (Skor: 50)

2. Diketahui: λ = 3 m

n = 2

t = 0,3 s

ditanya: *v.....?*

$T = \frac{t}{n} = \frac{0,3}{2} = 0,15\ s$

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1,5}{0,15} = 10\ \text{m/s}$ (Skor: 50)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Eksperimen

Satuan Pendidikan : MTs NU Banat Kudus

Kelas/Semester : VIII E/2

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Pokok Bahasan : Getaran dan Gelombang

Alokasi Waktu : 1 x 40 menit (Pertemuan Ketiga)

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji 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

3.10. Memahami konsep getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

4.10. Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran dan gelombang.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.1. Mengidentifikasi sifat-sifat gelombang.

3.10.2. Mengetahui ilmuan muslim yang berkaitan dengan getaran gelombang.

D. Tujuan Pembelajaran

3.10.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat gelombang.

3.10.2.1. Peserta didik dapat menyebutkan ilmuan muslim yang berkaitan dengan getaran gelombang.

E. Materi

Seperti yang telah kita ketahui, dari medium perambatannya gelombang terbagi menjadi gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik. Gelombang elektromagnetik contohnya adalah cahaya

sedangkan gelombang mekanik contohnya adalah gelombang bunyi. Gelombang cahaya dan bunyi memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

Sifat-sifat gelombang cahaya antara lain:

a. Dapat dibiaskan,

   Pembiasan adalah peristiwa membeloknya cahaya karena melalui dua medium yang berbeda kerapatannya. Contoh pembiasan cahaya adalah pensil yang dimasukkan kedalam gelas berisi air maka pensil tersebut akan terlihat bengkok.

b. Dapat terpolarisasi,

   Polarisasi adalah pengkutuban arah getar dari gelombang transversal. Salah satu contoh polarisasi cahaya adalah langit tampak berwarna biru. Hal tersebut dapat terjadi karena cahaya yang dihamburkan bergantung pada panjang gelombang cahaya.

c. Dapat mengalami interferensi,

   Interferensi adalah perpaduan antara dua gelombang atau lebih yang bertemu dii satu titik pada saat yang sama. Contoh interferensi adalah dua buah batu yang dijatuhkan secara bersamaan diatas permukaan yang tenang akan terdapat dua

buah gelombang yang berjalan pada permukaan tersebut.

d. Dapat mengalami difraksi,

   Difraksi adalah proses pembelokan cahaya bila mengenai suatu penghalang. Contoh difraksi adalah cahaya matahari masuk melalui lubang atap rumah sehingga terlihat cahaya melebar dan membentuk pola gelap terang.

e. Dapat mengalami pemantulan.

   Pemantulan adalah proses terpancarnya kembali cahaya dari permukaan benda yang terkena cahaya. Contoh pemantulan cahaya dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kalian bercermin, kalian dapat melihat dirimu sendiri.

Sifat-sifat gelombang bunyi antara lain:

a. Dapat dipantulkan

   Pemantulan bunyi merupakan suatu kondisi dimana sebuah bunyi yang merambat lurus dipantulkan kembali oleh suatu media. Contoh pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kalian berteriak di depan tebing, kalian akan mendengar teriakan kalian kembali yang merupakan gema suara aslinya. Pemantulan bunyi mengakibatkan gema dan gaung. Gema

merupakan bunyi yang dipantulkan oleh sebuah dinding atau permukaan lain, sedangkan gaung adalah bunyi yang dipantulkan tetapi bertumpang tindih.

b. Dapat mengalami interferensi

Interferensi gelombang bunyi dapat terjadi jika dua gelombang bunyi atau lebih melewati tempat yang sama. Interferensi adalah gejala perpaduan gelombang dengan dua sumber bunyi yang sama. Contoh interferensi adalah saat berada di dekat *loudspeaker* maka akan mendengar bunyi kuat dan bunyi lemah secara bergantian.

c. Dapat dibelokkan

Gelombang bunyi yang merambat dari satu medium ke medium yang lain dengan kerapatan berbeda akan mengalami pembelokan. Contoh peristiwa pembelokan adalah pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari. Hal tersebut dikarenakan suhu udara di lapisan atas pada malam hari lebih panas daripada suhu lapisan bawah sehingga bunyi merambat dari lapisan atas ke lapisan bawah.

Ibnu Haitam (965-1039 M) adalah salah satu ilmuwan dan polymath muslim yang luar biasa. Ibnu

Haitam lahir di kota Basrah dan dikenal sebagai "Alhazen" di barat. Ibnu Haitam mempelajari sains di bawah bimbingan sejumlah cendekiawandan ilmuwan terkemuka pada zamannya. Beliau menjadi sangat familiar dengan matematika, astronomi, ilmu alam dan optik. Ibnu Haitam menulis kitab al-Manazir (kitab optik) selama 10 tahun dari tahun 1028 sampai 1038 M. Ibnu Haitam menjelaskan bagaimana cahaya muncul dari sebuah benda bercahaya dan kemudian memasuki mata untuk membentuk sebuah gambar sehingga membuatnya terlihat. Ibnu Haitam wafat pada usia 74 tahun dan dimakamkan di kairo.

F. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik Approach

Model Pembelajaran : Discovery Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan	• Pembelajaran dibuka dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta memeriksa kehadiran. • Guru menyampaikan	2 menit

	apersepsi dengan memberi kesempatan peserta didik untuk mengingat kembali pembelajaran minggu lalu. • Guru menyampaikan motivasi berupa ayat Al-Qur'an surat An-Nur ayat 40 yang menerangkan tentang gelombang diatas gelombang. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	3 menit 3menit 2 menit

Inti	**Mengamati** • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru berupa pensil yang dimasukkan kedalam gelas berisi air. **Menanya** • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya setelah mengamati pensil yang dimasukkan kedalam gelas berisi air. • Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan hipotesis terkait pensil yang dimasukkan kedalam gelas berisi air. **Mencoba** • Peserta didik dibagi kelompok. • Peserta didik diminta	2menit 3menit 3menit 2 menit 5menit

	mengerjakan Percobaan Sains 1.3 sesuai dengan modul. • Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah. **Mengasosiasi/Mengolah Data** • Peserta didik menulis hasil percobaan sebagai hasil diskusinya. • Guru membimbing peserta didik mengolah data agar sesuai dengan konsep sifat-sifat gelombang. **Mengkomunikasikan** • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan mengecek kebenaran hasil diskusinya.	5menit 5menit 2menit 3menit
Penutup	• Guru memberikan penguatan mengenai materi sifat-sifat	5 menit

	gelombang. • Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi sifat-sifat gelombang.	5 menit

H. PENILAIAN, PEMBELAJARAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

1. Teknik penilaian

NO	ASPEK	TEKNIK	BENTUK INSTRUMEN
1	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal uraian
2	Ketrampilan	Observasi kegiatan percobaan	Lembar Observasi

2. Pedoman Penilaian Soal Pilihan Uraian (terlampir)
3. Instrumen penilaian (terlampir)
   b. Penilaian pengetahuan: soal uraian
   c. Penilaian ketrampilan: lembar observasi ketrampilan saat percobaan
4. Remedial

b. Remedial dilaksanakan jika ada peserta didik yang memperoleh nilai di bawah 76
c. Strategi remedial dilaksanakan di luar PBM sesuai ketentuan sekolah.

5. Pengayaan: Peserta didik yang memperoleh nilai diatas 76 diberikan soal lebih mendalam mengenai sifat-sifat gelombang.

J. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/alat: papan tulis, spidol.
2. Bahan: slinki, benang dan kerikil.
3. Sumber Belajar:

Modul Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Getaran dan Gelombang Kelas VIII, Navila Q.A dan Tiara V.M

Semarang, 11 April 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran	Guru Praktikan
Maila Shofa, S. Si	Visa Mei Tiara

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KONSEP SIFAT-SIFAT GELOMBANG (sesuai percobaan sains 1.3)

NAMA ANGGOTA KELOMPOK : ……

……

……

……

……

……

……

……

……

A. Tujuan:

Mempelajari konsep sifat-sifat gelombang.

B. Alat dan bahan:

Slinki, benang, kerikil

C. Prosedur Kerja:

3. Jatuhkan kerikil diatas permukaan air yang ada di dalam bak cucian. Kemudian amatilah gelombang yang terjadi dipermukaan air dan bagaimana bentuk gelombangnya.
4. Perhatikan sisi bak yang dikenai gelombang dan tentukan apakah ada gelombang yang dipantulkan.
5. Ikatlah ujung slinki pada tiang dimana ujung tidak bergeser.
6. Peganglah dan getarkan ujung slinki yang lain satu kali sampai membentuk setengah gelombang.
7. Amatilah perambatan setengah gelombang sampai gelombang hilang. Apakah gelombang dapat dipantulkan?
8. Ikatlah ujung slinki yang sebelumnya terikat pada tiang dengan benang yang panjangnya 150 cm sehingga ujung slinki dapat bergerak bebas.
9. Peganglah ujung slinki yang lain dengan tangan, kemudian getarkan sampai membentuk setengah gelombang.
10. Amatilah panjang gelombang setengah gelombang tersebut.

D. Pertanyaan

1. Ketika kerikil dijatuhkan ke dalam bak, bagaimana bentuk gelombangnya?

……

……

……

2. Ketika kerikil dijatuhkan ke dalam bak, apakah terdapat gelombang yang dipantulkan? Mengapa?

……

……

……

3. Ketika ujung slinki digetarkan sampai membentuk setengah gelombang, apakah gelombang dapat dipantulkan?

……

……

……

E. Kesimpulan

……

……

……

……

……

……

……

SOAL URAIAN

1. Salah satu sifat gelombang cahaya adalah dapat dibiaskan. Apa yang dimaksud dengan pembiasan? berikan contohnya!
2. Sebutkan sifat-sifat gelombang bunyi dan berikan contohnya.

Jawaban:

1. Pembiasan adalah peristiwa membeloknya cahaya karena melalui dua medium yang berbeda kerapatannya. Contoh pembiasan cahaya adalah pensil yang dimasukkan kedalam gelas berisi air maka pensil tersebut akan terlihat bengkok. (Skor: 50)
2. Sifat-sifat gelombang bunyi adalah
   - Dapat dipantulkan
     Contoh pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kalian berteriak di depan tebing, kalian akan mendengar teriakan kalian kembali yang merupakan gema suara aslinya.
   - Dapat mengalami interferensi
     Contoh interferensi adalah saat berada di dekat *loudspeaker* maka akan mendengar bunyi kuat dan bunyi lemah secara bergantian.

- Dapat dibelokkan

  Contoh peristiwa pembelokan adalah pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari. Hal tersebut dikarenakan suhu udara di lapisan atas pada malam hari lebih panas daripada suhu lapisan bawah sehingga bunyi merambat dari lapisan atas ke lapisan bawah.

  (Skor: 50)

LAMPIRAN 8

DAFTAR KELAS VIII F (Kelas Kontrol)

No	Kode	Kelas
1	K-1	VIII F
2	K-2	VIII F
3	K-3	VIII F
4	K-4	VIII F
5	K-5	VIII F
6	K-6	VIII F
7	K-7	VIII F
8	K-8	VIII F
9	K-9	VIII F
10	K-10	VIII F
11	K-11	VIII F
12	K-12	VIII F
13	K-13	VIII F
14	K-14	VIII F
15	K-15	VIII F
16	K-16	VIII F
17	K-17	VIII F
18	K-18	VIII F
19	K-19	VIII F
20	K-20	VIII F

21	K-21	VIII F
22	K-22	VIII F
23	K-23	VIII F
24	K-24	VIII F
25	K-25	VIII F
26	K-26	VIII F
27	K-27	VIII F
28	K-28	VIII F
29	K-29	VIII F
30	K-30	VIII F
31	K-31	VIII F
32	K-32	VIII F
33	K-33	VIII F
34	K-34	VIII F
35	K-35	VIII F
36	K-36	VIII F
37	K-37	VIII F
38	K-38	VIII F
39	K-39	VIII F
40	K-40	VIII F
41	K-41	VIII F
42	K-42	VIII F
43	K-43	VIII F

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Kontrol

Satuan Pendidikan : MTs NU Banat Kudus

Kelas/Semester : VIII F/2

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Pokok Bahasan : Getaran dan Gelombang

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (Pertemuan Pertama)

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji 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

3.10. Memahami konsep getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

4.10. Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran dan gelombang.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.1.Mengidentifikasi getaran dalam kehidupan sehari-hari.

3.10.2. Mengindentifikasi hubungan antara frekuensi dan periode getaran.

D. Tujuan Pembelajaran

3.10.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan getaran dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari.

3.10.2.1. Peserta didik dapat Mengindentifikasi hubungan antara frekuensi dan periode getaran.

E. Materi

Setiap gerak yang berulang dalam selang waktu yang tetap adalah periodik. Jika geraknya adalah bolak-balik pada jalan yang sama, gerak ini

disebut getaran atau *osilasi*. Satu getaran (vibrasi) atau satu osilasi adalah satu gerak pulang pergi. periode getaran (T) adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Frekuensi (f) adalah jumlah getaran dalam satu satuan waktu. Besaran-besaran yang terdapat dalam getaran, antara lain:

1) Amplitudo getaran (A) yaitu simpangan maksimum atau simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Simpangan adalah jarak dari partikel berosilasi dari keadaan setimbang.
2) Periode getaran (T) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu kali getaran.

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

Keterangan :

T : Periode getaran (sekon atau detik)

t : Waktu melakukan seluruh getaran (sekon atau detik)

n : Jumlah seluruh getaran

3) Frekuensi getaran (f) yaitu banyaknya atau jumlah getaran dalam satu sekon atau detik.

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

keterangan:

f: frekuensi getaran (Hz)

t : Waktu melakukan seluruh getaran (sekon atau detik)

n : Jumlah seluruh getaran

Hubungan antara frekuensi dan periode adalah

$$\boldsymbol{T = \frac{1}{f}, f = \frac{1}{T}}$$

F. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik Approach

Model Pembelajaran : Discovery Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan	• Pembelajaran dibuka dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta memeriksa	5 menit

	kehadiran. • Guru menyampaikan apersepsi dengan memberi kesempatan peserta didik untuk mengingat kembali pembelajaran minggu lalu. • Guru menyampaikan motivasi berupa gitar yang dipertik. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	3 menit 5 menit 2 menit

Inti	**Mengamati** • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru terkait fenomena getaran. **Menanya** • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya setelah mengamati fenomena terkait getaran. • Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan hipotesis terkait fenomena getaran. **Mencoba** • Peserta didik dibagi kelompok. • Peserta didik diminta mengerjakan lembar	10menit 5 menit 5 menit 5 menit 15 menit

	kerja siswa. • Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah. **Mengasosiasi/Mengolah Data** • Peserta didik menulis hasil percobaan sebagai hasil diskusinya. • Guru membimbing peserta didik mengolah data agar sesuai dengan konsep getaran. **Mengkomunikasikan** • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan mengecek kebenaran hasil diskusinya.	3 menit 5 menit 2 menit 5 menit
Penutup	• Guru memberikan penguatan mengenai	5 menit

	materi getaran. • Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi getaran.	5 menit

H. PENILAIAN, PEMBELAJARAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

1. Teknik penilaian

NO	ASPEK	TEKNIK	BENTUK INSTRUMEN
1	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal uraian
2	Ketrampilan	Observasi kegiatan percobaan	Lembar observasi

2. Instrumen penilaian (terlampir)
   b. Penilaian pengetahuan: soal uraian
   c. Penilaian ketrampilan: lembar observasi ketrampilan saat percobaan
3. Remedial
   d. Remedial dilaksanakan jika ada peserta didik yang memperoleh nilai di bawah 76

d. Strategi remedial dilaksanakan di luar PBM sesuai ketentuan sekolah.

4. Pengayaan: Peserta didik yang memperoleh nilai diatas 76 diberikan soal lebih mendalam mengenai getaran.

J. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/alat: papan tulis, spidol.

2. Bahan: Batu, paku, benang 50 cm, karton, stopwatch/jam dan alat tulis.

3. Sumber Belajar:

Modul Intan Pariwara kelas VIII

Semarang, 9 April 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran	Guru Praktikan
Maila Shofa, S. Si	Visa Mei Tiara

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KONSEP GETARAN

NAMA ANGGOTA KELOMPOK : ……

……

……

……

……

……

……

……

……

A. Tujuan:

Mempelajari konsep getaran.

B. Alat dan bahan:

Batu, paku, benang 50 cm, karton, stopwatch/jam dan alat tulis.

C. Prosedur Kerja:

8. Ikatlah batu dengan benang.

9. Ikatkan ujung yang lain pada paku yang sudah tertancap di dinding.
10. Tempelkan kertas karton pada dinding sedemikian rupa sehingga menjadi latar batu yang telah digantung dan batu jangan sampai mengenai dinding.
11. Buatlah tiga titik A, B, dan C pada karton seperti pada gambar.
12. Tariklah batu ke titik A, kemudian lepaskan. Hitung banyaknya getaran dan catat waktunya.
13. Berapa periode dan frekuensi pada percobaan tersebut?
14. Coba simpulkan percobaan yang telah dilakukan.

D. Data percobaan

Banyaknya getaran (n)	Waktu (t)	Periode (T)	Frekuensi (f)

E. Kesimpulan

……
……
……
……
……
……
……
……
……

SOAL URAIAN

3. Sebuah lebah dapat menggerakkan sayapnya 50 kali setiap detiknya. Hitunglah periode getaran sayap lebah tersebut!
4. Diketahui periode sebuah gendang adalah 10 s. Hitunglah frekuensi dari sebuah gendang tersebut!

JAWABAN :

1. Diketahui : n = 50

   t = 1 s

   ditanya : T....?

   $T = \frac{t}{n} = \frac{1}{50} = 0{,}02\ s$ (skor : 50)

2. Diketahui : T = 10 s

   Ditanya : f.....?

   $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10} = 0{,}1\ Hz$ (skor : 50)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas Kontrol

Satuan Pendidikan : MTs NU Banat Kudus

Kelas/Semester : VIII/2

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Pokok Bahasan : Getaran dan Gelombang

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit (Pertemuan Kedua)

A. Kompetensi Inti

KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji 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

3.10. Memahami konsep getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

4.10. Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran dan gelombang.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

3.10.1. Mengidentifikasi konsep gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

3.10.2. Mengidentifikasi macam-macam gelombang.

3.10.3. Mengidentifikasi cepat rambat gelombang.

D. Tujuan Pembelajaran

3.10.1.1. Peserta didik dapat menjelaskan konsep gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

3.10.2.1. Peserta didik dapat menjelaskan macam-macam gelombang.

3.10.3.1. Peserta didik dapat menghitung cepat rambat gelombang.

E. Materi

Gelombang adalah gangguan fisis yang merambat dari satu tempat ke tempat lain. Tempat mula- mula menerima gangguan merupakan sumber gelombang yang menyebabkan partikel medium di tempat bergetar harmonik sederhana.

1) Jika ditinjau dari arah rambatan gelombang dan arah getar partikel medium, maka gelombang dapat dibedakan sebagai berikut.
    a) Gelombang transversal adalah suatu gelombang yang merambat dan menyebabkan elemen medium yang terganggu bergerak tegak lurus terhadap arah rambatnya.
    b) Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatannya searah dengan arah usikan (getarnya). Atau bisa disebut juga gelombang yang merambat dengan cara merapat dan merenggang. Panjang gelombang longitudinal terdiri dari satu rapatan dan satu renggangan. Contoh: gelombang pada pegas dan gelombang pada bunyi. Pada peristiwa perambatan gelombang longitudinal terjadi pola rapatan dan renggangan. Hal ini dapat diamati dengan slinki. Ketika salah satu ujung slinki digerakkan maju mundur, terjadi pola rapatan yang bergerak searah dengan rambatan gelombang.
2) Menurut medium rambat (zat antara), gelombang dibedakan menjadi gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik.

a) Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan medium, jenis gelombang mekanik dapat dilihat dari cepat rambatnya.
b) Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dengan medium atau tanpa medium tetap dapat merambat. Gelombang elektromagnetik ini adalah gelombang yang memiliki cepat rambat yang bergantung pada besaran- besaran listrik dan magnet.

Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v, dengan satuan ms^{-1}. Kecepatan adalah besarnya jarak dibagi waktu tempuhnya atau dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

Jika gelombang itu menempuh jarak sebesar satu panjang gelombang (λ), maka waktu tempuhnya adalah periode gelombang (T), sehingga rumus di atas dapat ditulis:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Karena T= $\frac{1}{f}$ maka $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\lambda}{\frac{1}{f}}$

Sehingga rumus cepat rambat gelombang adalah

$$v = \lambda \times f$$

F. Pendekatan, Metode dan Model Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Saintifik Approach

Model Pembelajaran : Discovery Learning

G. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan	• Pembelajaran dibuka dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta memeriksa kehadiran. • Guru menyampaikan apersepsi dengan memberi kesempatan peserta didik untuk mengingat kembali pembelajaran minggu lalu. • Guru menyampaikan motivasi berupa peristiwa tsunami . • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	5 menit 3 menit 5 menit 2 menit

Inti	**Mengamati** • Peserta didik mengamati demonstrasi yang dilakukan oleh guru berupa tali yang digetarkan. **Menanya** • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya setelah mengamati tali yang digetarkan oleh guru. • Guru membimbing peserta didik untuk mengajukan hipotesis terkait tali yang digetarkan oleh guru. **Mencoba** • Perwakilan peserta didik diminta maju ke depan untuk melakukan sesuai dengan lembar kerja peserta didik.	5 menit 5 menit 5 menit 15 menit

	• Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah. **Mengasosiasi/Mengolah Data** • Peserta didik menulis hasil percobaan pada LKPD. • Guru membimbing peserta didik mengolah data agar sesuai dengan konsep gelombang. **Mengkomunikasikan** • Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dan mengecek kebenarannya.	5 menit 10 menit 5 menit 5 menit
Penutup	• Guru memberikan penguatan mengenai materi gelombang. • Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi gelombang.	5 menit 5 menit

H. PENILAIAN, PEMBELAJARAN REMEDIAL DAN PENGAYAAN

1. Teknik penilaian

NO	ASPEK	TEKNIK	BENTUK INSTRUMEN
1	Pengetahuan	Tes tertulis	Soal uraian
2	Ketrampilan	Observasi kegiatan percobaan	Lembar Observasi

2. Instrumen penilaian (terlampir)
   b. Penilaian pengetahuan: soal uraian
   c. Penilaian ketrampilan: lembar observasi ketrampilan saat percobaan
3. Remedial
   e. Remedial dilaksanakan jika ada peserta didik yang memperoleh nilai di bawah 76.
   f. Strategi remedial dilaksanakan di luar PBM sesuai ketentuan sekolah.
4. Pengayaan: Peserta didik yang memperoleh nilai diatas 76 diberikan soal lebih mendalam mengenai gelombang.

I. Media/Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Media/alat: papan tulis, spidol.
2. Bahan: Tali sepanjang 2 m dan pita.
3. Sumber Belajar:

   Modul Intan Pariwara Kelas VIII

Semarang, 10 April 2018

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran	Guru Praktikan
Maila Shofa, S. Si	Visa Mei Tiara

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KONSEP GELOMBANG

NAMA: ……

……

A. Tujuan:

Mengamati gelombang transversal pada tali.

B. Alat dan bahan:

Tali sepanjang 2 m dan pita.

C. Prosedur Kerja:

a. Peganglah olehmu salah satu ujung tali dan ujung yang lain oleh temanmu.
b. Letakkan tali tersebut di atas lantai, ujung-ujungnya masih dipegang olehmu dan temanmu.
c. Ikatkan pita pada bagian tengah tali tersebut.
d. Hentakkan tanganmu ke atas kemudian ke bawah (dalam satu gerakan) sedangkan temanmu tetap memegang tali seperti pada gambar sehingga akan terlihat gelombang yang menjalar dari ujung yang kamu pegang ke ujung yang dipegang oleh temanmu.

e. Perhatikan, apakah pita ikut merambat? Ke arah mana gelombang merambat? Ke arah mana pita bergerak?
f. Berikan kesimpulan dari percobaan tersebut.

D. Pertanyaan

1. Apakah pita ikut merambat?

   .....

   .....

   .....

   .....

2. Ke arah mana gelombang merambat?

   .....

   .....

   .....

   .....

4. Ke arah mana pita bergerak?

   .....

   .....

   .....

F. Kesimpulan

.....

.....

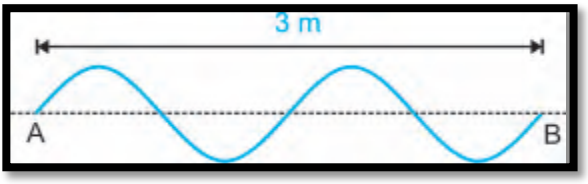
.....

.....

.....

SOAL URAIAN

3. Sebuah tali dengan panjang 6 m, ujungnya digerakkan sehingga membentuk 2 puncak dan 2 lembah. Waktu yang diperlukan untuk membentuk 1 bukit dan 1 lembah adalah 1,5 sekon. Hitunglah kecepatan gelombang tersebut!
4. Perhatikan gambar berikut.



Dalam selang waktu 0,3 sekon antara A dan B terbentuk gelombang seperti gambar di atas. Hitunglah cepat rambat gelombang tersebut.

Jawaban:

3. Diketahui: λ = 6 m
   n = 2
   t = 1,5 s
   ditanya: *v.....?*

   $T = \frac{t}{n} = \frac{1{,}5}{1} = 1{,}5\ s$

   $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{3}{1{,}5} = 2\ \text{m/s}$ (Skor: 50)

4. Diketahui: λ = 3 m

n = 2

t = 0,3 s

ditanya: *v.....?*

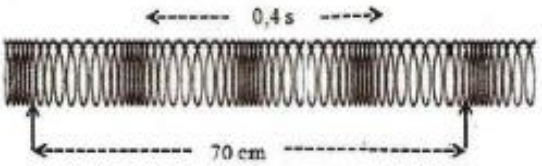
$T = \frac{t}{n} = \frac{0,3}{2} = 0,15\ s$

$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{1,5}{0,15} = 10\ \text{m/s}$ (Skor: 50)

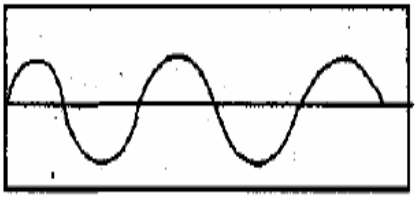
Lampiran 10

Soal Pretest

1. Banyaknya getaran dalam waktu 1 detik disebut ….
   (Soal UAS IPA 2005)
   a. Amplitudo
   b. Periode
   c. Frekuensi
   d. Interval
2. Perhatikan gelombang longitudinal berikut ini.

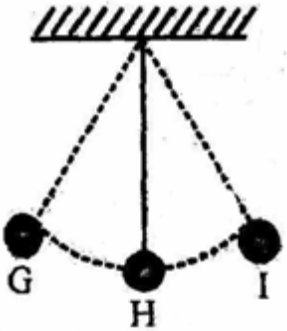


   Frekuensi dan cepat rambat gelombang adalah ….
   (Soal UCUN II 2014/2015)
   a. 0,2 Hz dan 100 $^{m}/_{s}$
   b. 0,2 Hz dan 4 $^{m}/_{s}$
   c. 5 Hz dan 100 $^{m}/_{s}$
   d. 5 Hz dan 4 $^{m}/_{s}$
3. Gambar dibawah ini menunjukkan jumlah gelombang transversal sebanyak …. (Soal UAS IPA 2005)



a. 1,5
b. 2
c. 2,5
d. 3

4. Sumber getaran mempunyai frekuensi 10 Hz. Periode sumber getaran tersebut adalah …. (Soal Ebtanas IPA 2004)
   a. 0,01 s
   b. 0,1 s
   c. 10 s
   d. 100 s
5. Perhatikan gambar dibawah ini.



Satu getaran penuh adalah ….(Soal UAS IPA 2006)

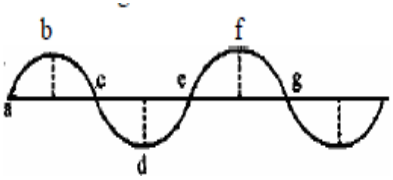
a. G-H-I-G-H

b. H-G-I-H-G

c. H-I-H-G-H

d. I-G-H-I-H

6. Perhatikan gambar dibawah ini.



Satu panjang gelombang adalah ….(Soal UAS IPA 2006)

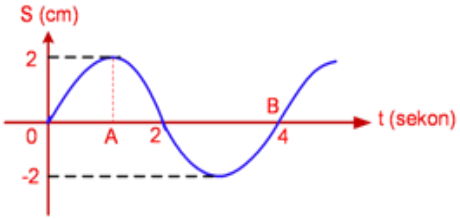
a. a – g

b. a – d

c. c – g

d. c – f

7. Perhatikan gambar berikut ini.



Jika posisi A dan posisi B terpisah sejauh 30 cm, maka cepat rambat gelombang tersebut adalah…. (Soal UN IPA SMP 2009)

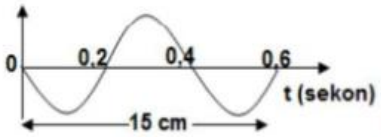
a. 20 cm/s

b. 15 cm/s

c. 10 cm/s

d. 7,5 cm/s

8. Suatu gelombang dinyatakan pada grafik berikut.



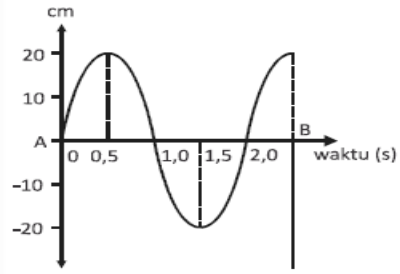
Cepat rambat gelombang berdasarkan grafik tersebut adalah .... (Soal UN IPA 2015)

a. 25 m/s
b. 30 m/s
c. 60 m/s
d. 90 m/s

9. Gelombang yang terdiri dari rapatan dan renggangan disebut .... (Soal UN IPA SMP 2003)

a. Transversal
b. Elektromagnetik
c. Longitudinal
d. Mekanik

10. Perhatikan grafik simpangan gelombang terhadap waktu pada gambar berikut.



Jika jarak AB adalah 250 cm, cepat rambat gelombang adalah .... (Soal UNAS IPA SMP 2011)

a. 100 cm/s
b. 125 cm/s
c. 400 cm/s
d. 500 cm/s

Soal Postest

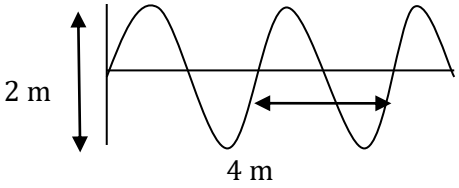
1. Gerakan bolak-balik melalui titik setimbang disebut . . . .
   a. Getaran
   b. Periode
   c. Amplitudo
   d. Frekuensi
2. Sebuah angklung bergetar sebanyak 50 kali dalam waktu 25 sekon. Frekuensi angklung tersebut adalah . . . .
   a. 5 Hz
   b. 2 Hz
   c. 10 Hz
   d. 100 Hz
3. Dalam QS. An-Nuur ayat 35 disebutkan bahwa cahaya diatas cahaya. Salah satu contohnya adalah peristiwa terjadinya pelangi. Pelangi terjadi karena perbedaan....
   a. Periode

b. Amplitudo

c.Perambatan

d. Panjang Gelombang

4. Perhatikan gelombang di bawah ini!



Amplitudo dari gelombang diatas adalah....

a. 1 m

b. 2 m

c. 3 m

d. 4 m

5. Peristiwa saat gelombang mengenai permukaan disebut....

a. Pembalikan

b. Penambahan Kelajuan

c. Perubahan Frekuensi

d. Pemantulan

6. Sebuah slinky digetarkan selama 10 sekon, menghasilkan 2 rapatan dan 2 renggangan. Periode gelombang pada slinky adalah . . . .

a. 5 sekon

b. 15 sekon

c. 10 sekon
d. 20 sekon

7. Jarak satu gelombang disebut ….
   a. Periode
   b. Amplitudo
   c. Frekuensi
   d. Panjang gelombang
8. Amplitudo getaran adalah….
   a. Simpangan terjauh benda yang bergetar terhadap titik keseimbangan
   b. Simpangan total yang dialami oleh benda yang bergetar
   c. Jumlah getaran yang dilakukan benda tiap sekon
   d. Waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran
9. Sebuah gitar bergetar mempunyai periode 0,5 s. Frekuensi gitar tersebut adalah . . . .
   a. 2 Hz
   b. 5 Hz
   c. 10 Hz
   d. 100 Hz
10. Gelombang yang rambatannya tidak memerlukan medium disebut….
    a. Transversal
    b. Elektromagnetik

c. Longitudinal
d. Mekanik

11. Di bawah ini yang termasuk contoh konsep getaran dalam kehidupan sehari-hari adalah….
    a. Pita suara
    b. Baling-baling pesawat
    c. Sholat
    d. Jungkat-jungkit
12. Dalam QS. Hud ayat 43 disebutkan sebuah gelombang. Gelombang tersebut termasuk contoh gelombang….
    a. Transversal
    b. Longitudinal
    c. Mekanik
    d. Elektromagnetik
13. Perbedaan yang mendasar antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal adalah ....
    a. Frekuensi
    b. Amplitudo
    c. Arah rambatnya
    d. Panjang gelombang
14. Perhatikan gelombang longitudinal berikut!

Waktu yang dibutuhkan gelombang untuk merambat dari A ke B adalah 1 sekon. Periode gelombang tersebut adalah ....

a. 2,5 s
b. 0,5 s
c. 2 s
d. 1 s

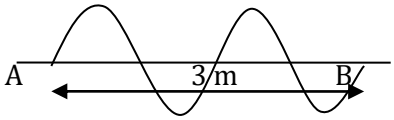
15. Perhatikan gambar di bawah ini!

Gelombang yang dimanfaatkan oleh Doni sehingga ia dapat menonton pertandingan sepak bola di Brasil melalui televisi adalah ....

a. Mekanik
b. Elektromagnetik
c. Berjalan
d. Stasioner

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Sebutkan tiga contoh pemanfaatan gelombang dalam teknologi! Berikan penjelasan!
2. Perhatikan gelombang berikut ini!



Dalam selang waktu 0,3 sekon antara A dan B terbentuk gelombang seperti gambar di atas. Hitunglah cepat rambat gelombang tersebut.

3. Jelaskan perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Berikan contoh!
4. Tuliskan ayat yang menerangkan tentang getaran dan berikan penjelasan dari ayat tersebut!
5. Perhatikan gambar di bawah ini!

Waktu yang dibutuhkan gelombang longitudinal untuk merambat dari R ke S yang berjarak 6 meter adalah 2 sekon. Tentukan:

a. periode gelombang,

b. cepat rambat gelombang.

Lampiran 11

No	Nama	butir soal													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Afi Asyrofatul Hamidah	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Aisha Najwa R	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
3	Alya Mufawaza	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Amelia Putri A	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
5	Anja Aufa	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
6	Annisa Salma Rosyada	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	Ashfa Nihlatil Husna	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
8	Aulia Nurhaliza	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
9	Carissa Nur Ahadia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Fathya Putri	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
11	Feida Fachrana Adwa	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
12	Hayyina Tazkiyatin Nada	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
13	Ilya Kamila	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
14	Itsna Rihadatun N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	Khusnia Nur Zakiya	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	Mahifah Nuril Badriyah	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
17	Maya Nur Kholida	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	Nabila Rahma	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
19	Nafisah	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
20	Nida Aflah F	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
21	Niken Ayu Syaharani	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
22	Nilnal Illiyina B	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Noor Faridatus Sa'adah	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
24	Qorri Aina Putri	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
25	Rahmah Azizah	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
26	Rifa Qothrun Nada	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
27	Sela Asyifa Dalila	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
28	Selma Habibah	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
29	Tara Arsyway R	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
30	Umi Kulsum	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
31	Umu Hani Alfatimi	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
32	Yassirly Nikma Rizkiya	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
33	Zia Sania Saqiva	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
34	Zuha' Hilwayya	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
35	Zulfa Amalia Firdaus	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
q	Uc-Jumlah	18	25	28	17	18	19	27	17	28	28	20	30	19	19
Validitas	Mp	24.38889	21.08	20.75	24.52941	24.44444	24.73684	21.51852	26.41176	21.35714	21.64286	24.65	21.56667	26	24.15789
	Mt														
	p	0.514286	0.714285714	0.8	0.485714	0.514286	0.542857	0.771429	0.485714	0.8	0.8	0.571429	0.857143	0.542857	0.542857
	q	0.485714	0.285714286	0.2	0.514286	0.485714	0.457143	0.228571	0.514286	0.2	0.2	0.428571	0.142857	0.457143	0.457143
	p/q	1.058824	2.5	4	0.944444	1.058824	1.1875	3.375	0.944444	4	4	1.333333	6	1.1875	1.1875
	SDt														
	rpbs	0.527902	0.069193249	-0.00608	0.517942	0.53601	0.612835	0.194647	0.777376	0.166132	0.247172	0.635154	0.276255	0.808049	0.523361
	rtabel		Dengan taraf signifikan 5% dan N = 35 di peroleh rtabel =						0.334						Dengan tar
	Kriteria	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Valid
Tingkat Kesukaran	B	18	25	28	17	18	19	27	17	28	28	20	30	19	19
	JS	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	P	0.514286	0.714285714	0.8	0.485714	0.514286	0.542857	0.771429	0.485714	0.8	0.8	0.571429	0.857143	0.542857	0.542857
	Kriteria	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang
Daya Pembeda	BA	13	11	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	14
	BB	5	14	14	3	4	5	13	3	13	13	5	15	4	5
	JA	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	JB	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	D	0.486928	-0.130718954	0.045752	0.656863	0.601307	0.545752	0.101307	0.656863	0.160131	0.160131	0.604575	0.04902	0.660131	0.545752
	Kriteria	Baik	Sangat jelek	Jelek	Baik	Baik	Baik	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Baik	Baik
Kriteria soal		Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai

Reliabilitas	p	0.514286	0.714285714	0.8	0.485714	0.514286	0.542857	0.771429	0.485714	0.8	0.8	0.571429	0.857143	0.542857	0.542857
	q	0.485714	0.285714286	0.2	0.514286	0.485714	0.457143	0.228571	0.514286	0.2	0.2	0.428571	0.142857	0.457143	0.457143
	pq	0.249796	0.204081633	0.16	0.249796	0.249796	0.248163	0.176327	0.249796	0.16	0.16	0.244898	0.122449	0.248163	0.248163
	N	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	n	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
	$\sum pq$														
	St^2														
	r_{11}														
	kriteria														

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	19	14	30	21	31	18	30	17	19	20	15	22	16	16	18	16	19	19	18
25.66666667	24.89474	21.64286	21.03333	23.95238	21.12903226	25.88889	21.4	24.76471	24.42105	23	23.8	22.81818	23.75	24.75	23.27778	23.6875	23.31579	23.10526	23.66667
			20.77142857																
0.514285714	0.542857	0.4	0.857143	0.6	0.885714286	0.514286	0.857143	0.485714	0.542857	0.571429	0.428571	0.628571	0.457143	0.457143	0.514286	0.457143	0.542857	0.542857	0.514286
0.485714286	0.457143	0.6	0.142857	0.4	0.114285714	0.485714	0.142857	0.514286	0.457143	0.428571	0.571429	0.371429	0.542857	0.542857	0.485714	0.542857	0.457143	0.457143	0.485714
1.058823529	1.1875	0.666667	6	1.5	7.75	1.058824	6	0.944444	1.1875	1.333333	0.75	1.692308	0.842105	0.842105	1.058824	0.842105	1.1875	1.1875	1.058824
			7.05118314																
0.714370673	0.637236	0.100908	0.090982	0.552511	0.141185743	0.7468	0.218358	0.550371	0.564031	0.36495	0.371969	0.37761	0.387641	0.517784	0.365756	0.379507	0.393218	0.360682	0.422507
af signifikan 5% dan N = 35 di peroleh rtabel =					0,334														
Valid	Valid	Invalid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
18	19	14	30	21	31	18	30	17	19	20	15	22	16	16	18	16	19	19	18
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
0.514285714	0.542857	0.4	0.857143	0.6	0.885714286	0.514286	0.857143	0.485714	0.542857	0.571429	0.428571	0.628571	0.457143	0.457143	0.514286	0.457143	0.542857	0.542857	0.514286
Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
15	15	7	15	15	15	14	15	14	14	13	10	13	10	10	11	10	12	12	11
3	4	7	15	6	16	4	15	3	5	7	5	9	6	6	7	6	7	7	7
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
0.715686275	0.660131	0.022876	0.04902	0.54902	-0.006535948	0.601307	0.04902	0.656863	0.545752	0.375817	0.310458	0.264706	0.254902	0.254902	0.25817	0.254902	0.316993	0.316993	0.25817
Baik sekali	Baik	Jelek	Jelek	Baik	Sangat jelek	Baik	Jelek	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

0.514285714	0.542857	0.4	0.857143	0.6	0.885714286	0.514286	0.857143	0.485714	0.542857	0.571429	0.428571	0.628571	0.457143	0.457143	0.514286	0.457143	0.542857	0.542857	0.514286
0.485714286	0.457143	0.6	0.142857	0.4	0.114285714	0.485714	0.142857	0.514286	0.457143	0.428571	0.571429	0.371429	0.542857	0.542857	0.485714	0.542857	0.457143	0.457143	0.485714
0.249795918	0.248163	0.24	0.122449	0.24	0.10122449	0.249796	0.122449	0.249796	0.248163	0.244898	0.244898	0.233469	0.248163	0.248163	0.249796	0.248163	0.248163	0.248163	0.249796
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
			7.756734694																
			962.3428571																
			1.021114437																
			reliabel																

	Y	Y^2
35		
1	31	961
0	28	784
1	28	784
0	27	729
1	18	324
1	25	625
1	29	841
1	27	729
0	26	676
1	29	841
1	28	784
0	26	676
1	25	625
1	33	1089
0	27	729
1	26	676
0	26	676
1	24	576
1	14	196
1	14	196
0	9	81
1	25	625
0	13	169
0	17	289
0	13	169
1	14	196
0	18	324
0	16	256
0	12	144
1	18	324
0	12	144
1	11	121
0	13	169
0	12	144
0	13	169
18	727	16841
23.27778		33682
0.514286		
0.485714		
1.058824		
0.365756		
Valid		
18		
35		
0.514286		
Sedang		
11		
7		
17		
18		
0.25817		
Cukup		
Dipakai		

X*Y															
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
31	31	31	31	0	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
0	0	0	28	28	28	28	0	28	28	28	28	28	28	28	28
28	28	28	0	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
27	27	27	27	0	27	0	27	27	0	27	27	27	27	27	27
18	0	18	18	18	0	18	0	18	18	18	0	0	18	0	0
0	25	0	25	25	25	0	25	0	25	25	25	25	25	25	25
29	29	29	29	29	0	29	29	29	0	29	29	29	0	29	29
27	0	27	0	27	27	27	27	27	27	27	27	0	27	27	27
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
29	29	29	29	29	0	29	29	29	29	29	29	29	0	29	29
28	28	0	0	28	28	28	28	28	28	0	0	28	28	28	28
0	0	26	26	0	26	26	26	0	26	26	26	26	26	26	26
25	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25	25	25	0	25	25
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
0	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
26	0	26	26	26	26	0	26	26	26	0	26	26	26	0	0
26	0	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
24	24	0	0	24	24	24	24	0	24	24	24	24	0	0	0
0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0
14	0	0	0	14	0	0	0	0	14	0	14	0	0	0	0
0	0	9	9	0	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0
0	25	25	0	0	25	25	25	25	25	25	25	25	25	0	0
0	13	13	0	0	0	13	0	13	13	0	13	0	0	0	13
17	17	17	0	0	0	17	0	17	17	0	17	0	0	17	17
0	13	13	0	0	0	13	0	0	13	0	13	0	0	0	0
0	14	14	0	14	14	14	0	14	0	14	0	0	14	0	0
18	18	18	18	0	0	18	0	18	18	0	18	18	0	18	0
0	16	16	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0	0	0	16
0	12	12	0	0	0	12	12	12	12	0	12	0	0	12	0
0	18	18	0	0	0	18	0	18	18	0	18	0	18	0	0
0	12	12	0	0	0	12	0	12	12	0	12	0	0	0	0
0	11	11	0	0	11	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0
0	13	13	0	0	0	13	0	13	13	0	13	0	13	0	0
0	0	12	0	0	0	12	0	12	0	12	12	0	0	0	12
13	13	0	0	13	13	0	0	0	13	13	13	13	13	0	0
439	527	581	417	440	470	581	449	598	606	493	647	494	459	462	473

0.514286
0.485714
0.249796
35
35

17	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**
0	31	31	31	31	31	31	0	31	0	31	31	31	31	31	31	31	31	31
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0	0	28	28	28	0
28	28	28	28	28	28	28	28	0	28	28	0	0	0	28	0	28	0	28
0	0	27	0	27	27	0	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	0
0	18	18	0	0	18	18	0	18	0	0	0	0	18	0	18	18	0	18
25	25	0	25	25	0	25	25	25	25	25	25	25	0	0	0	0	25	25
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	0	29	0	29	29	29	29	0	29
0	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	0	0	0	0	27
0	26	0	26	26	26	26	26	0	26	26	0	0	0	0	26	26	0	0
29	29	29	29	29	29	29	29	29	0	29	29	29	0	0	29	0	29	29
0	28	28	28	0	28	28	28	28	28	0	28	28	28	28	28	28	28	28
26	26	26	26	26	26	26	26	26	0	26	0	26	26	0	26	26	0	0
0	25	25	25	25	25	25	25	0	0	25	0	0	0	25	0	0	25	25
33	0	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	0	33	33	33
0	27	27	27	27	0	0	27	0	0	27	27	0	27	27	27	27	27	0
0	26	26	26	26	26	0	26	26	26	26	0	26	26	26	26	0	26	26
0	26	26	26	0	26	26	0	26	0	0	0	0	26	26	26	26	26	0
0	24	24	24	24	24	0	24	0	24	24	0	24	24	24	24	0	24	24
14	14	14	0	0	14	0	14	14	14	0	14	14	0	0	0	14	14	14
0	14	14	14	0	14	0	0	0	0	14	14	0	14	0	14	0	14	14
0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	0	9	0	0
25	25	0	25	25	25	0	0	25	0	25	25	25	25	0	25	25	25	25
0	13	0	0	0	13	0	13	13	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0
0	17	0	17	0	17	0	0	0	0	0	0	17	17	17	0	17	17	0
13	13	13	13	0	13	13	0	0	0	0	13	0	0	0	13	0	0	0
0	14	0	14	0	14	0	0	14	0	0	0	0	14	0	0	0	0	14
18	18	0	18	0	18	0	0	0	0	18	0	18	0	18	18	0	0	0
0	16	0	16	0	16	16	16	16	16	0	0	0	16	0	16	16	16	0
12	0	12	12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	18	18	18	18	18	0	0	0	0	18	18	18	0	18	0	18	0	18
12	12	0	12	0	12	0	0	12	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	11	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11	0	0	0	11	11
0	13	0	13	0	13	0	0	13	0	0	0	0	0	13	0	13	0	0
0	12	0	12	12	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	0	0	0
0	0	0	13	0	0	13	13	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303	631	503	655	466	642	421	464	460	357	502	380	396	419	379	443	439	426	419

Lampiran 12

NAMA	NOMOR SOAL										SKOR TOTAL	SKOR TOTAL KUADRAT
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Umu Hani Alfatimi	2	5	2	5	5	6	4	3	6	5	43	1849
Yassirly Nikma Rizkiya	0	4	3	5	5	6	5	3	6	5	42	1764
Khusnia Nur Zakiya	0	4	3	5	5	6	5	3	6	5	42	1764
Niken Ayu Syaharani	0	5	2	5	5	6	3	3	6	5	40	1600
Zia Sania Saqiva	0	5	2	5	5	6	3	3	6	5	40	1600
Nilnal Illiyina B	0	4	2	5	5	6	3	3	6	5	39	1521
Selma Habibah	0	3	0	5	5	6	3	3	6	5	36	1296
Itsna Rihadatun N	3	4	2	5	3	6	5	0	3	5	36	1296
Ilya Kamila	0	4	2	5	5	6	0	3	6	5	36	1296
Rahmah Azizah	0	4	3	5	0	6	5	2	6	5	36	1296
Feida Fachrana Adwa	0	3	2	5	5	6	3	0	6	4	34	1156
Tara Arsyway R	0	4	2	5	5	4	3	2	3	5	33	1089
Qorri Aina Putri	0	3	0	5	5	6	3	2	6	3	33	1089
Rifa Qothrun Nada	0	4	0	5	5	6	2	3	6	2	33	1089
Fathya Putri	0	4	2	5	5	6	2	1	3	5	33	1089
Alya Mufawaza	6	3	3	5	3	2	1	3	3	4	33	1089
Nida Aflah F	2	4	2	5	5	6	4	2	0	2	32	1024
Hayyina Tazkiyatin Nada	0	4	2	5	3	6	2	2	3	5	32	1024
Annisa Salma Rosyada	0	3	2	5	5	6	3	2	0	5	31	961
Ashfa Nihlatil Husna	0	3	2	5	5	6	3	2	0	5	31	961
Nabila Rahma	0	3	2	5	5	6	2	2	3	2	30	900
Anja Aufa	0	3	1	5	3	6	4	0	3	5	30	900
Noor Faridatus Sa'adah	0	4	2	5	5	6	3	0	0	5	30	900
Sela Asyifa Dalila	2	4	2	5	5	6	0	0	0	5	29	841
Sela Asyifa Dalila	2	4	2	5	5	6	0	0	0	5	29	841
Mahifah Nuril Badriyah	0	2	2	5	5	6	0	3	6	1	30	900
Afi Asyrofatul Hamidah	2	3	2	5	5	6	0	0	0	5	28	784
Maya Nur Kholida	0	4	0	2	5	6	2	0	6	1	26	676
Zulfa Amalia Firdaus	0	4	2	5	5	4	0	0	0	5	25	625
Umi Kulsum	2	4	2	5	5	6	0	0	0	0	24	576
Aisha Najwa R	2	3	2	5	5	6	0	0	0	0	23	529
Carissa Nur Ahadia	0	4	3	5	5	0	0	0	0	0	17	289
Amelia Putri A	0	3	2	4	0	0	1	0	0	5	15	225
Aulia Nurhaliza	0	3	0	5	0	0	2	0	3	0	13	169
Nafisah	0	3	0	0	0	0	1	2	3	2	11	121
Zuha' Hilwayya	0	4	0	2	0	0	3	0	0	1	10	100
SKOR MAKSIMAL	6	5	3	5	5	6	5	3	6	5	49	2401

P(A)	0.12037037	0.788889	0.62963	1	0.877778	0.944444	0.622222	0.759259	0.805556	0.888889
P(B)	0.092592593	0.677778	0.518519	0.866667	0.755556	0.703704	0.266667	0.203704	0.222222	0.577778
DB	0.027777778	0.111111	0.111111	0.133333	0.122222	0.240741	0.355556	0.555556	0.583333	0.311111
keterangan	jelek	jelek	jelek	jelek	jelek	cukup	cukup	baik	baik	cukup

∑X	23	132	62	168	147	178	80	52	111	132
∑X^2	73	500	138	824	711	1044	274	136	585	610
∑XY	648	3960	1953	5176	4653	5724	2548	1714	3633	4203
rxy	0.008694065	0.342755	0.429555	0.584366	0.605363	0.752609	0.482392	0.595225	0.580488	0.590402
validitas	sangat rendah	rendah	cukup	cukup	cukup	tinggi	cukup	tinggi	cukup	tinggi

σ^2_i	1.619598765	0.444444	0.867284	1.111111	3.076389	4.552469	2.67284	1.691358	6.743056	3.5
$\sum \sigma^2_i$	26.27854938									
σ^2_t	70.23070988									
r11	0.69536153									
reliabilitas	tinggi									

rata-rata	0.638888889	3.666667	1.722222	4.666667	4.083333	4.944444	2.222222	1.444444	3.083333	3.666667
tingkat kesukaran	0.106481481	0.733333	0.574074	0.933333	0.816667	0.824074	0.444444	0.481481	0.513889	0.733333
keterangan	sukar	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	sedang	sedang	sedang	mudah

Lampiran 13

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL PILIHAN GANDA

Rumus:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t}\sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis}=Koefisien kolerasi point biserial

M_p =Rerata skor dari subjek yang menjawab benar item yang dicari kolerasi

M_t= Rerata skor total

S_t = Standar deviasi dari skor total

p = Proporsi subjek yang menjawab benar item

q = Proporsi siswa yang menjawab salah (q= $1 - p$)

No	Kode	Butir soal no 1 (X)	Skor total (Y)	Y^2	XY
1	UC-1	1	31	961	31
2	UC-2	0	28	784	0
3	UC-3	1	28	784	28
4	UC-4	1	27	729	27
5	UC-5	1	18	324	18
6	UC-6	0	25	625	0
7	UC-7	1	29	841	29
8	UC-8	1	27	729	27
9	UC-9	1	26	676	26
10	UC-10	1	29	841	29
11	UC-11	1	28	784	28
12	UC-12	0	26	676	0
13	UC-13	1	25	625	25
14	UC-14	1	33	1089	33

15	UC-15	0	27	729	0
16	UC-16	1	26	676	26
17	UC-17	1	26	676	26
18	UC-18	1	24	576	24
19	UC-19	0	14	196	0
20	UC-20	1	14	196	14
21	UC-21	0	9	81	0
22	UC-22	0	25	625	0
23	UC-23	0	13	169	0
24	UC-24	1	17	289	17
25	UC-25	0	13	169	0
26	UC-26	0	14	196	0
27	UC-27	1	18	324	18
28	UC-28	0	16	256	0
29	UC-29	0	12	144	0
30	UC-30	0	18	324	0
31	UC-31	0	12	144	0
32	UC-32	0	11	121	0
33	UC-33	0	13	169	0
34	UC-34	0	12	144	0
35	UC-35	1	13	169	13
Jumlah		18	727	16841	439

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh:

$$M_p = \frac{Jumlah\ skor\ total\ yang\ menjawab\ benar\ pada\ nomor\ 1}{banyaknya\ siswa\ yang\ menjawab\ benar\ pada\ nomor\ 1}$$

$$= \frac{439}{18}$$

$$= 24.38$$

$$M_t = \frac{jumlah\ skor\ total}{banyaknya\ siswa}$$

$$= \frac{727}{35}$$

$$= 20.77$$

$$S_t = \sqrt{\frac{16841 - \frac{(727)^2}{35}}{35}}$$

$= 7.051$

$$p = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ menjawab\ benar\ pada\ nomor\ 1}{banyaknya\ siswa\ yang\ menjawab\ benar\ pada\ nomor\ 1}$$

$= \frac{18}{35} = 0.514$

$q = 1 - p = 1 - 0.514 = 0.485$

$r_{pbis} = \frac{24.38 - 20.77}{7.051}\sqrt{\frac{0.514}{0.485}} = 0.5279$

Dengan taraf signifikan 5% dan N = 35 diperoleh $r_{tabel} = 0.334$

$r_{hitung} > r_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 14

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL ESSAY

Rumus:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} =Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Banyaknya peserta tes

ΣX = Jumlah skor item

ΣY = Jumlah skor item total

ΣXY = Hasil perkalian antara skor item dengan skor total.

ΣX^2 = Jumlah skor item kuadrat

ΣY^2 = Jumlah skor total kuadrat

No	Kode	Butir soal no 6 (X)	Skor total (Y)	Y^2	XY
1	UC-1	6	43	1849	258
2	UC-2	6	42	1764	252
3	UC-3	6	42	1764	252
4	UC-4	6	40	1600	240
5	UC-5	6	40	1600	240
6	UC-6	6	39	1521	234
7	UC-7	6	36	1296	216

8	UC-8	6	36	1296	216
9	UC-9	6	36	1296	216
10	UC-10	6	36	1296	216
11	UC-11	6	34	1156	204
12	UC-12	4	33	1089	132
13	UC-13	6	33	1089	198
14	UC-14	6	33	1089	198
15	UC-15	6	33	1089	198
16	UC-16	2	33	1089	66
17	UC-17	6	32	1024	192
18	UC-18	6	32	1024	192
19	UC-19	6	31	961	186
20	UC-20	6	31	961	186
21	UC-21	6	30	900	180
22	UC-22	6	30	900	180
23	UC-23	6	30	900	180
24	UC-24	6	29	841	174
25	UC-25	6	30	900	180
26	UC-26	6	28	784	168
27	UC-27	6	26	676	156
28	UC-28	4	25	625	100

29	UC-29	6	24	576	144
30	UC-30	6	23	529	138
31	UC-31	0	17	289	0
32	UC-32	0	15	225	0
33	UC-33	0	13	169	0
34	UC-34	0	11	121	0
35	UC-35	0	10	100	0
Jumlah		172	1056	34388	5692

Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh:

N : 35

$\sum_X$: 172

$\sum_Y$: 1056

$\sum_{XY}$: 5692

$\sum_{Y^2}$: 343888

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)\}}}$$

$$= \frac{35x5692 - 172x1056}{\sqrt{\{35x1008 - 29584\}\{35x34388 - 1115136}}$$

= 0.783

Harga r_{xy} hitung = 0.783 > r_{xy} tabel = 0.334, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 15

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL PILIHAN GANDA

Rumus:

$$P = \frac{\text{B}}{\text{JS}}$$

Keterangan:

P = Tingkat Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal benar

JS = Jumlah seluruh peserta tes

No	Range Tingkat Kesukaran	Kategori	Keputusan
1	0,7 – 1,0	Mudah	Ditolak/diterima
2	0,3 – 0,7	Sedang	Diterima
3	0,0 – 0,3	Sukar	Ditolak/diterima

Berikut ini adalah contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 1, selanjutnya untuk butir soal lain dengan cara yang sama.

Kelompok atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-1	1
2	UC-2	0
3	UC-3	1
4	UC-4	1
5	UC-5	1
6	UC-6	0
7	UC-7	1
8	UC-8	1
9	UC-9	1
10	UC-10	1
11	UC-11	1
12	UC-12	0
13	UC-13	1
14	UC-14	1
15	UC-15	0
16	UC-16	1
17	UC-17	1
Jumlah		13

Kelompok bawah		
No	**Kode**	**Skor**
18	UC-18	1
19	UC-19	0
20	UC-20	1
21	UC-21	0
22	UC-22	0
23	UC-23	0
24	UC-24	1
25	UC-25	0
26	UC-26	0
27	UC-27	1
28	UC-28	0
29	UC-29	0
30	UC-30	0
31	UC-31	0
32	UC-32	0
33	UC-33	0
34	UC-34	0
35	UC-35	1
Jumlah		5

$P = \frac{\text{B}}{\text{JS}}$

$= \frac{18}{35}$

$= 0{,}51$

Berdasarkan tabel kriteria diatas, butir soal nomor 1 termasuk dalam kriteria sedang.

Lampiran 16

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL ESSAY

Rumus:

$$TK = \frac{\Sigma JST}{TSI} x\ 100\ \%$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

ΣJST = Jumlah skor yang diperoleh *testee*

TSI = Total skor ideal

No	Range Tingkat Kesukaran	Kategori	Keputusan
1	0,7 – 1,0	Mudah	Ditolak/diterima
2	0,3 – 0,7	Sedang	Diterima
3	0,0 – 0,3	Sukar	Ditolak/diterima

Berikut ini adalah contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 6, selanjutnya untuk butir soal lain dengan cara yang sama.

Kelompok atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-1	6
2	UC-2	6
3	UC-3	6
4	UC-4	6
5	UC-5	6
6	UC-6	6
7	UC-7	6
8	UC-8	6
9	UC-9	6
10	UC-10	6
11	UC-11	6
12	UC-12	4
13	UC-13	6
14	UC-14	6
15	UC-15	6
16	UC-16	2
17	UC-17	6
18	UC-18	6
Jumlah		102

Kelompok bawah		
No	**Kode**	**Skor**
19	UC-19	6
20	UC-20	6
21	UC-21	6
22	UC-22	6
23	UC-23	6
24	UC-24	6
25	UC-25	6
26	UC-26	6
27	UC-27	6
28	UC-28	6
29	UC-29	4
30	UC-30	6
31	UC-31	6
32	UC-32	0
33	UC-33	0
34	UC-34	0
35	UC-35	0
Jumlah		76

$$TK = \frac{\Sigma JST}{TSI}$$

$$= \frac{178}{210}$$

$$= 0{,}8$$

Berdasarkan tabel kriteria diatas, butir soal nomor 6 termasuk dalam kriteria mudah.

Lampiran 17

PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL PILIHAN GANDA

Rumus:

$$D = \frac{\text{BA}}{\text{JA}} - \frac{\text{BB}}{\text{JB}}$$

Keterangan:

D = Daya Beda Soal

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

JB = Banyaknya peserta kelompok bawah

No	Range daya beda	Kategori
1	0,00 – 0,20	Jelek
2	0,20 – 0,40	Cukup
3	0,40 – 0,70	Baik
4	0,70 – 1,00	Baik Sekali

Berikut ini adalah contoh perhitungan daya beda butir soal nomor 1, selanjutnya untuk butir soal lain dengan cara yang sama.

Kelompok atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-1	1
2	UC-2	0
3	UC-3	1
4	UC-4	1
5	UC-5	1
6	UC-6	0
7	UC-7	1
8	UC-8	1
9	UC-9	1
10	UC-10	1
11	UC-11	1
12	UC-12	0
13	UC-13	1
14	UC-14	1
15	UC-15	0
16	UC-16	1
17	UC-17	1
Jumlah		13

Kelompok bawah		
No	Kode	Skor
18	UC-18	1
19	UC-19	0
20	UC-20	1
21	UC-21	0
22	UC-22	0
23	UC-23	0
24	UC-24	1
25	UC-25	0
26	UC-26	0
27	UC-27	1
28	UC-28	0
29	UC-29	0
30	UC-30	0
31	UC-31	0
32	UC-32	0
33	UC-33	0
34	UC-34	0
35	UC-35	1
Jumlah		5

$$D = \frac{\text{BA}}{\text{JA}} - \frac{\text{BB}}{\text{JB}}$$

$$= \frac{13}{17} - \frac{5}{18}$$

$$= 0{,}48$$

Berdasarkan tabel kriteria diatas, butir soal nomor 1 termasuk dalam kriteria baik.

Lampiran 18

PERHITUNGAN DAYA BEDA SOAL ESSAY

Rumus:

$$DP = \frac{Xa}{B} - \frac{Xb}{B}$$

Keterangan:

DP= Daya Beda

Xa = Rata-rata skor siswa kelas atas

Xb = Rata-rata skor siswa kelas bawah

B = Skor maksimal tiap butir soal

No	Range daya beda	Kategori
1	0,00 – 0,20	Jelek
2	0,20 – 0,40	Cukup
3	0,40 – 0,70	Baik
4	0,70 – 1,00	Baik Sekali

Berikut ini adalah contoh perhitungan daya beda butir soal nomor 6, selanjutnya untuk butir soal lain dengan cara yang sama.

Kelompok atas		
No	**Kode**	**Skor**
1	UC-1	6
2	UC-2	6
3	UC-3	6
4	UC-4	6
5	UC-5	6
6	UC-6	6
7	UC-7	6
8	UC-8	6
9	UC-9	6
10	UC-10	6
11	UC-11	6
12	UC-12	4
13	UC-13	6
14	UC-14	6
15	UC-15	6
16	UC-16	2
17	UC-17	6
18	UC-18	6
Jumlah		102

Kelompok bawah		
No	**Kode**	**Skor**
19	UC-19	6
20	UC-20	6
21	UC-21	6
22	UC-22	6
23	UC-23	6
24	UC-24	6
25	UC-25	6
26	UC-26	6
27	UC-27	6
28	UC-28	6
29	UC-29	4
30	UC-30	6
31	UC-31	6
32	UC-32	0
33	UC-33	0
34	UC-34	0
35	UC-35	0
Jumlah		76

$$DP = \frac{Xa}{B} - \frac{Xb}{B}$$

$$= \frac{\frac{102}{18}}{6} - \frac{\frac{76}{17}}{6}$$

$$= 0{,}94 - 0{,}70$$

$$= 0{,}24$$

Berdasarkan tabel kriteria diatas, butir soal nomor 6 termasuk dalam kriteria cukup.

Lampiran 19

Uji Homogenitas Kelas VIII E dan VIII F

Hipotesis

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	VIII E	VIII F
Jumlah	2630	2570
n	44	43
$\bar{x}$	59,8	59,77
Standar Deviasi (s)	10,23	12,82
Varians (s^2)	104,59	164,23

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{164,23}{104,59} = 1,57$$

Taraf signifikan 5% dengan:

dk pembilang = nb -1 = (43-1) = 42

dk penyebut = nk -1 = (44-1) = 43

F_{tabel} = 1,66

Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen.

Kelas VIII E

Kode	Nilai	xi-x̄	(xi-x̄)2
E-1	60	0,23	0,052
E-2	60	0,23	0,052
E-3	50	-9,77	95,506
E-4	60	0,23	0,052
E-5	60	0,23	0,052
E-6	50	-9,77	95,506
E-7	70	10,23	104,597
E-8	60	0,23	0,052
E-9	70	10,23	104,597
E-10	40	-19,77	390,961
E-11	70	10,23	104,597
E-12	60	0,23	0,052
E-13	40	-19,77	390,961
E-14	60	0,23	0,052
E-15	80	20,23	409,143
E-16	60	0,23	0,052
E-17	70	10,23	104,597
E-18	60	0,23	0,052
E-19	50	-9,77	95,506
E-20	60	0,23	0,052
E-21	60	0,23	0,052
E-22	60	0,23	0,052
E-23	50	-9,77	95,506
E-24	50	-9,77	95,506
E-25	50	-9,77	95,506
E-26	50	-9,77	95,506
E-27	60	0,23	0,052
E-28	60	0,23	0,052
E-29	70	10,23	104,597
E-30	30	-29,77	886,415
E-31	70	10,23	104,597
E-32	70	10,23	104,597
E-33	70	10,23	104,597
E-34	60	0,23	0,052
E-35	60	0,23	0,052
E-36	60	0,23	0,052
E-37	60	0,23	0,052
E-38	60	0,23	0,052
E-39	50	-9,77	95,506
E-40	70	10,23	104,597
E-41	70	10,23	104,597
E-42	80	20,23	409,143
E-43	50	-9,77	95,506
E-44	70	10,23	104,597
		Jumlah	4497,727
		s	10,227
		s2	104,59831

Kelas VIII F

Kode	Nilai	xi-x̄	(xi-x̄)2
K-1	60	0,23	0,054
K-2	60	0,23	0,054
K-3	50	-9,77	95,403
K-4	30	-29,77	886,101
K-5	60	0,23	0,054
K-6	70	10,23	104,705
K-7	60	0,23	0,054
K-8	50	-9,77	95,403
K-9	60	0,23	0,054
K-10	50	-9,77	95,403
K-11	60	0,23	0,054
K-12	60	0,23	0,054
K-13	50	-9,77	95,403
K-14	60	0,23	0,054
K-15	60	0,23	0,054
K-16	70	10,23	104,705
K-17	50	-9,77	95,403
K-18	60	0,23	0,054
K-19	70	10,23	104,705
K-20	60	0,23	0,054
K-21	50	-9,77	95,403
K-22	70	10,23	104,705
K-23	70	10,23	104,705
K-24	60	0,23	0,054
K-25	50	-9,77	95,403
K-26	70	10,23	104,705
K-27	90	30,23	914,008
K-28	70	10,23	104,705
K-29	30	-29,77	886,101
K-30	30	-29,77	886,101
K-31	50	-9,77	95,403
K-32	70	10,23	104,705
K-33	80	20,23	409,356
K-34	80	20,23	409,356
K-35	70	10,23	104,705
K-36	50	-9,77	95,403
K-37	80	20,23	409,356
K-38	70	10,23	104,705
K-39	60	0,23	0,054
K-40	60	0,23	0,054
K-41	60	0,23	0,054
K-42	50	-9,77	95,403
K-43	50	-9,77	95,403
		Jumlah	6897,674
		s	12,815
		s2	164,23034

Lampiran 20

Uji Normalitas Kelas 8 E

Hipotesis

H_o: Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 80

Nilai minimal = 30

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 44 = 6,423 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 8,33 = 8

Kode	Nilai
E-1	60
E-2	60
E-3	50
E-4	60
E-5	60
E-6	50
E-7	70
E-8	60
E-9	70
E-10	40
E-11	70
E-12	60
E-13	40
E-14	60
E-15	80
E-16	60
E-17	70
E-18	60
E-19	50
E-20	60
E-21	60
E-22	60
E-23	50
E-24	50
E-25	50
E-26	50
E-27	60
E-28	60
E-29	70
E-30	30
E-31	70
E-32	70
E-33	70
E-34	60
E-35	60
E-36	60
E-37	60
E-38	60
E-39	50
E-40	70
E-41	70
E-42	80
E-43	50
E-44	70
	2630
	59,8

Interval	f_0	f_h	f0 - fh	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f0 - fh)^2}{fh}$
30-38	1	1,188	-0,19	0,035344	0,029751
39-47	2	5,953	-3,95	15,627790	2,625108
48-54	9	15,017	-6,02	36,206696	2,411015
55-63	19	15,017	3,98	15,862696	1,056302
64-72	11	5,953	5,05	25,470190	4,278403
73-81	2	1,188	0,81	0,659344	0,555003
Jumlah	44	44			10,95558

Berdasarkan perhitungan dihasilkan X^2_{hitung} = 10,955. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikasi 5% yang ditetapkan X^2_{tabel} = 11,070. Karena X^2_{hitung} (10,955) lebih kecil daripada X^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 44 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Normalitas Kelas 8F

Hipotesis

H_o: Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Penguiian Hipotesis

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Penguiian Hipotesis

Nilai maksimal = 90

Nilai minimal = 30

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log = 6,390 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 10,00 = 10

Kode	Nilai
P-1	60
P-2	60
P-3	50
P-4	30
P-5	60
P-6	70
P-7	60
P-8	50
P-9	60
P-10	50
P-11	60
P-12	60
P-13	50
P-14	60
P-15	60
P-16	70
P-17	50
P-18	60
P-19	70
P-20	60
P-21	50
P-22	70
P-23	70
P-24	60
P-25	50
P-26	70
P-27	90
P-28	70
P-29	30
P-30	30
P-31	50
P-32	70
P-33	80
P-34	80
P-35	70
P-36	50
P-37	80
P-38	70
P-39	60
P-40	60
P-41	60
P-42	50
P-43	50
	2570
	59,8

Interval	f_0	f_h	f0 - fh	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f0 - fh)^2}{fh}$
30-40	3	1,161	1,839	3,381921	2,912938
41-51	11	5,8179	5,1821	26,85416	4,615782
52-62	15	14,6759	0,3241	0,105041	0,007157
63-73	10	14,6759	-4,6759	21,86404	1,489792
74-84	3	5,8179	-2,8179	7,94056	1,36485
85-95	1	1,161	-0,161	0,025921	0,022326
Jumlah	43	43			10,41285

Berdasarkan perhitungan dihasilkan X^2_{hitung} = 10,412. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikasi 5% yang ditetapkan X^2_{tabel} = 11,070. Karena X^2_{hitung} (10,412) lebih kecil daripada X^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 43 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Lampiran 21

Uji Homogenitas Data Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	3676	3280
n	44	43
$\bar{x}$	83,55	76,28
Standar Deviasi (s)	7,77	9,56
Varians (s^2)	58,90	92,14

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{92,14}{58,90} = 1,56$$

Taraf signifikan 5% dengan:

dk pembilang = nb -1 = (43-1) = 42

dk penyebut = nk -1 = (44-1) = 43

F_{tabel} = 1,66

Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel}, maka kedua kelas homogen

Kelas E

Kode	Nilai posttest	xi-x̄	(xi-x̄)2
E-1	80	-3,55	12,570
E-2	73	-10,55	111,207
E-3	84	0,45	0,207
E-4	74	-9,55	91,116
E-5	80	-3,55	12,570
E-6	84	0,45	0,207
E-7	81	-2,55	6,479
E-8	81	-2,55	6,479
E-9	87	3,45	11,934
E-10	80	-3,55	12,570
E-11	96	12,45	155,116
E-12	87	3,45	11,934
E-13	85	5,45	29,752
E-14	80	-3,55	12,570
E-15	80	-3,55	12,570
E-16	87	3,45	11,934
E-17	72	-11,55	133,298
E-18	87	3,45	11,934
E-19	72	-11,55	133,298
E-20	87	3,45	11,934
E-21	84	4,45	19,843
E-22	80	-3,55	12,570
E-23	81	-2,55	6,479
E-24	91	7,45	55,570
E-25	96	12,45	155,116
E-26	92	8,45	71,479
E-27	84	0,45	0,207
E-28	89	5,45	29,752
E-29	92	8,45	71,479
E-30	75	-8,55	73,025
E-31	80	-3,55	12,570
E-32	92	8,45	71,479
E-33	85	1,45	2,116
E-34	92	8,45	71,479
E-35	92	8,45	71,479
E-36	80	-3,55	12,570
E-37	60	-23,55	554,388
E-38	83	-0,55	0,298
E-39	92	8,45	71,479
E-40	95	11,45	131,207
E-41	87	3,45	11,934
E-42	80	-3,55	12,570
E-43	80	-3,55	12,570
E-44	69	-14,55	211,570
		Jumlah	2532,909
		s	7,675
		s2	58,90486

Kelas F

Kode	Nilai posttest	xi-x̄	(xi-x̄)2
K-1	73	0,72	0,520
K-2	73	-3,28	10,752
K-3	69	-7,28	52,985
K-4	74	-2,28	5,194
K-5	73	-3,28	10,752
K-6	49	-28,28	799,706
K-7	73	-3,28	10,752
K-8	80	3,72	13,845
K-9	84	7,72	59,613
K-10	77	0,72	0,520
K-11	65	-11,28	127,217
K-12	96	19,72	388,915
K-13	72	-4,28	18,310
K-14	73	-3,28	10,752
K-15	69	-7,28	52,985
K-16	81	4,72	22,287
K-17	84	7,72	59,613
K-18	65	-11,28	127,217
K-19	70	-6,28	39,427
K-20	62	-14,28	203,892
K-21	77	0,72	0,520
K-22	73	-3,28	10,752
K-23	74	-2,28	5,194
K-24	77	0,72	0,520
K-25	77	0,72	0,520
K-26	88	11,72	137,380
K-27	84	7,72	59,613
K-28	84	7,72	59,613
K-29	59	-18,28	334,124
K-30	89	12,72	161,822
K-31	84	7,72	59,613
K-32	81	4,72	22,287
K-33	68	-8,28	68,543
K-34	79	2,72	7,403
K-35	84	7,72	59,613
K-36	84	7,72	59,613
K-37	85	8,72	76,055
K-38	70	-6,28	39,427
K-39	96	19,72	388,915
K-40	77	0,72	0,520
K-41	62	-14,28	203,892
K-42	80	3,72	13,845
K-43	84	7,72	59,613
		Jumlah	3844,651
		s	9,568
		s2	91,5393134

Lampiran 22

Uji Normalitas Nilai *Post test* kelas eksperimen (8E)

Hipotesis

H_o: Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 96

Nilai minimal = 60

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log = 6,423 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 6,00 = 6

Kode	Nilai posttest
E-1	80
E-2	73
E-3	84
E-4	74
E-5	80
E-6	84
E-7	81
E-8	81
E-9	87
E-10	80
E-11	96
E-12	87
E-13	89
E-14	80
E-15	80
E-16	87
E-17	72
E-18	87
E-19	72
E-20	87
E-21	88
E-22	80
E-23	81
E-24	91
E-25	96
E-26	92
E-27	84
E-28	89
E-29	92
E-30	75
E-31	80
E-32	92
E-33	85
E-34	92
E-35	92
E-36	80
E-37	60
E-38	83
E-39	92
E-40	95
E-41	87
E-42	80
E-43	80
E-44	69
	3676
	83,5

Interval	f_0	f_h	f0 - fh	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f0 - fh)^2}{fh}$
60-66	1	1,188	-0,188	0,035344	0,029751
67-73	4	5,9532	-1,9532	3,81499	0,64083
74-80	12	15,0172	-3,0172	9,103496	0,606205
81-87	14	15,0172	-1,0172	1,034696	0,068901
88-94	10	5,9532	4,0468	16,37659	2,750889
95-101	3	1,188	1,812	3,283344	2,763758
	44	44			6,860333

Dalam perhitungan ditemukan X^2_{hitung} = 6,86. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikasi 5% yang ditetapkan X^2_{tabel} = 11,070. Karena X^2_{hitung} (6,86) lebih kecil daripada X^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 44 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Normalitas Nilai *Post test* kelas kontrol (8F)

Hipotesis

H_o: Data berdistribusi normal

H_1: Data tidak berdistribusi normal

Penguiian Hipotesis

$$x^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(fo - fh)^2}{fh}$$

Penguiian Hipotesis

Nilai maksimal = 96

Nilai minimal = 48

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log = 6,390 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 8,00 = 8

Kode	Nilai posttest
K-1	77
K-2	73
K-3	69
K-4	74
K-5	73
K-6	48
K-7	73
K-8	80
K-9	84
K-10	77
K-11	65
K-12	96
K-13	72
K-14	73
K-15	69
K-16	81
K-17	84
K-18	65
K-19	70
K-20	62
K-21	77
K-22	73
K-23	74
K-24	77
K-25	77
K-26	88
K-27	84
K-28	84
K-29	58
K-30	89
K-31	84
K-32	81
K-33	68
K-34	79
K-35	84
K-36	84
K-37	85
K-38	70
K-39	96
K-40	77
K-41	62
K-42	80
K-43	84
	3280
	76,3

Interval	f_0	f_h	f0 - fh	$(f_0 - f_h)^2$	$\frac{(f0 - fh)^2}{fh}$
48-56	1	1,161	-0,161	0,025921	0,022326
57-65	5	5,7749	-0,7749	0,60047	0,103979
66-74	13	14,6759	-1,6759	2,808641	0,191378
75-83	11	14,6759	-3,6759	13,51224	0,92071
84-92	11	5,8179	5,1821	26,85416	4,615782
93-101	2	1,161	0,839	0,703921	0,606306
	43	43			6,460481

Dalam perhitungan ditemukan X^2_{hitung} = 6,46. Selanjutnya harga ini dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan dk 6-1 = 5 dengan taraf signifikasi 5% yang ditetapkan X^2_{tabel} = 11,070. Karena X^2_{hitung} (6,46) lebih kecil daripada X^2_{tabel} (11,070) maka distribusi data nilai statistik 43 siswa dinyatakan berdistribusi normal.

Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai *Post Test* Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

Ho : $\mu 1 = \mu 2$

Ha : $\mu 1 \neq \mu 2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	3676	3280
n	44	43
$\bar{x}$	83,55	76,28
Standar Deviasi (s)	7,77	9,56
Varians (s^2)	58,90	92,14

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$t = \frac{83,55 - 76,28}{\sqrt{\frac{(44-1) \times 58,9040 + (43-1) \times 92,142}{44+43-2}\left(\frac{1}{44} + \frac{1}{43}\right)}}$$

$$= \frac{7,27}{\sqrt{\frac{2532,8720 + 3869,964}{85}(0,046)}}$$

$$= \frac{7,27}{\sqrt{75,33\ (0,046)}} = \frac{7,27}{1,86113} = 3,90$$

jadi diperoleh $t_{hitung} = 3.90$

t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = (44 + 43 - 2 = 85) = 1,988

Berdasarkan perhitungan diatas menunjukkan bahwa $t_{tabel} < t_{hitung,}$ sehingga Ho ditolak dan Ha diterima artinya ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen (Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Pada Materi Getaran dan Gelombang)

Lampiran 24

Analisis respon peserta didik terhadap modul pembelajaran fisika berbasis unity of sciences

No	Responden	perhatian				kepuasan			relevansi kebutuhan				percaya diri									
		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	14	15	16	17	6	13	18	19	20	21
1	R-1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	R-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
3	R-3	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
4	R-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
5	R-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
6	R-6	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
7	R-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	R-8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	R-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
10	R-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	R-11	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
12	R-12	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
13	R-13	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
14	R-14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
15	R-15	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
16	R-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
17	R-17	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
18	R-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
19	R-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	R-20	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
21	R-21	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
22	R-22	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
23	R-23	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	R-24	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
25	R-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	R-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
27	R-27	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	R-28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	R-29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
30	R-30	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
31	R-31	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
32	R-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	R-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
34	R-34	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
35	R-35	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
36	R-36	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
37	R-37	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
38	R-38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
39	R-39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
40	R-40	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
41	R-41	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
42	R-42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	R-43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
44	R-44	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
jumlah		42	41	38	37	37	40	39	31	39	36	35	32	35	40	43	31	37	42	33	35	17
persentase		95,45	93,18	86,36	84,1	84,09	90,91	88,64	70,45	88,64	81,8	79,5	72,7	79,5	90,9	97,7	70,5	84,09	95,5	75	79,55	38,6
rata-rata		89,77				87,88			80,11				78,4									
persentase		84,04																				
kriteria		Sangat Baik																				

Lampiran 25

KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG KELAS VIII MTs NU BANAT KUDUS

No	**Aspek Pernyataan**	**Jumlah Indikator**	**No Indikator**
1	Perhatian	4	1, 2, 3, 4,
2	Kepuasan	3	5, 7, 8,
3	Relevansi kebutuhan	9	9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 21
4	Percaya diri	5	6, 13, 18, 19, 20

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG UNTUK KELAS VIII

Nama :

Kelas :

No Absen :

Petunjuk Pengisian Kuesioner:

1. Perhatikan dan cermati setiap pernyataan sebelum memilih jawaban.
2. Berilah tanda centang (√) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.
3. Gunakan kejujuran saudara/saudari dan jangan terpengaruh oleh jawaban teman saudara/saudari.
4. Satu pernyataan hanya satu jawaban.
5. Kerjakan dengan jujur, karena tidak akan mempengaruhi nilai saudara/saudari.

Keterangan:

S (Setuju) = 1

TS (Tidak Setuju) = 0

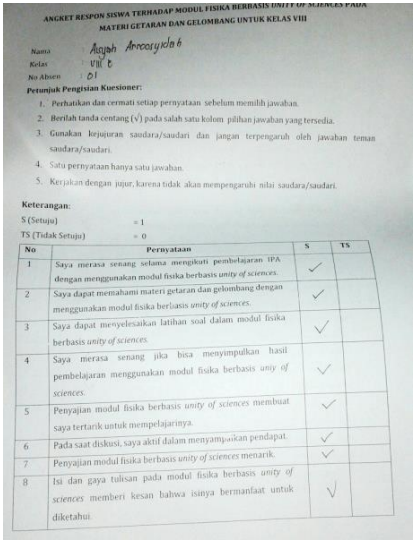
No	Pernyataan	S	TS
1	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran IPA dengan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.		
2	Saya dapat memahami materi getaran dan gelombang dengan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.		

3	Saya merasa senang jika dapat menyelesaikan latihan soal dalam modul fisika berbasis *unity of sciences.*		
4	Saya merasa senang jika bisa menyimpulkan hasil pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *uniy of sciences*.		
5	Penyajian modul fisika berbasis *unity of sciences* membuat saya tertarik untuk mempelajarinya.		
6	Pada saat diskusi, saya aktif dalam menyampaikan pendapat.		
7	Penyajian modul fisika berbasis *unity of sciences* menarik.		
8	Isi dan gaya tulisan pada modul fisika berbasis *unity of sciences* memberi kesan bahwa isinya bermanfaat untuk diketahui.		
9	Menurut saya penggunaan modul fisika berbasis *unity of sciences* dalam kegiatan pembelajaran lebih mudah dipahami.		
10	Terdapat cerita, gambar, dan contoh yang dapat memudahkan saya dalam memahami materi getaran dan gelombang.		
11	Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran materi getaran dan gelombang dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau pikirkan dalam kehidupan sehari-hari.		
12	Pada pembelajaran, modul fisika berbasis *unity of sciences* membuat rasa ingin tahu saya muncul.		
13	Saya memiliki keberanian untuk bertanya kepada teman, jika ada hal-hal yang menurut saya kurang jelas dari modul fisika berbasis *unity of sciences.*		
14	Setelah membaca peta konsep, saya		

	yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari dari pembelajaran ini.		
15	Modul fisika berbasis *unity of sciences* berisi kegiatan yang mudah dilakukan.		
16	Modul fisika berbasis *unity of sciences* sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.		
17	Modul fisika berbasis *unity of sciences* relevansi dengan ilmu sains dan Islam.		
18	Saya dapat menambah pengetahuan yang baru dari modul fisika berbasis *unity of sciences*		
19	Modul fisika berbasis *unity of sciences* dapat melatih saya belajar mandiri.		
20.	Materi getaran dan gelombang termuat dalam modul fisika berbasis *unity of sciences* secara tuntas.		
21.	Saya tidak perlu menggunakan bahan ajar lain untuk menyelesaikan latihan soal yang terdapat dalam modul fisika berbasis *unity of sciences*		

Lampiran 26

SAMPEL PENGISIAN ANGKET RESPON



ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG UNTUK KELAS VIII

Nama : Aisyah Arroesyida 6
Kelas : VIII E
No Absen : 01

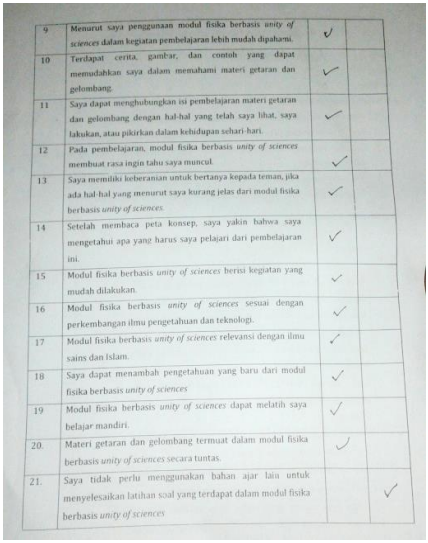
Petunjuk Pengisian Kuesioner:

1. Perhatikan dan cermati setiap pernyataan sebelum memilih jawaban.
2. Berilah tanda centang (√) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.
3. Gunakan kejujuran saudara/saudari dan jangan terpengaruh oleh jawaban teman saudara/saudari.
4. Satu pernyataan hanya satu jawaban.
5. Kerjakan dengan jujur, karena tidak akan mempengaruhi nilai saudara/saudari.

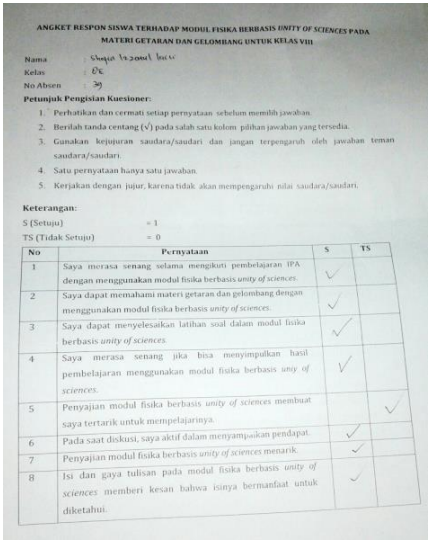
Keterangan:

S (Setuju) = 1
TS (Tidak Setuju) = 0

No	Pernyataan	S	TS
1	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran IPA dengan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
2	Saya dapat memahami materi getaran dan gelombang dengan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
3	Saya dapat menyelesaikan latihan soal dalam modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
4	Saya merasa senang jika bisa menyimpulkan hasil pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
5	Penyajian modul fisika berbasis *unity of sciences* membuat saya tertarik untuk mempelajarinya.	√	
6	Pada saat diskusi, saya aktif dalam menyampaikan pendapat.	√	
7	Penyajian modul fisika berbasis *unity of sciences* menarik.	√	
8	Isi dan gaya tulisan pada modul fisika berbasis *unity of sciences* memberi kesan bahwa isinya bermanfaat untuk diketahui.	√	



9	Menurut saya penggunaan modul fisika berbasis *unity of sciences* dalam kegiatan pembelajaran lebih mudah dipahami.	√	
10	Terdapat cerita, gambar, dan contoh yang dapat memudahkan saya dalam memahami materi getaran dan gelombang.	√	
11	Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran materi getaran dan gelombang dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau pikirkan dalam kehidupan sehari-hari.	√	
12	Pada pembelajaran, modul fisika berbasis *unity of sciences* membuat rasa ingin tahu saya muncul.	√	
13	Saya memiliki keberanian untuk bertanya kepada teman, jika ada hal-hal yang menurut saya kurang jelas dari modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
14	Setelah membaca peta konsep, saya yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari dari pembelajaran ini.	√	
15	Modul fisika berbasis *unity of sciences* berisi kegiatan yang mudah dilakukan.	√	
16	Modul fisika berbasis *unity of sciences* sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	√	
17	Modul fisika berbasis *unity of sciences* relevansi dengan ilmu sains dan Islam.	√	
18	Saya dapat menambah pengetahuan yang baru dari modul fisika berbasis *unity of sciences*	√	
19	Modul fisika berbasis *unity of sciences* dapat melatih saya belajar mandiri.	√	
20.	Materi getaran dan gelombang termuat dalam modul fisika berbasis *unity of sciences* secara tuntas.	√	
21.	Saya tidak perlu menggunakan bahan ajar lain untuk menyelesaikan latihan soal yang terdapat dalam modul fisika berbasis *unity of sciences*		√



ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *UNITY OF SCIENCES* PADA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG UNTUK KELAS VIII

Nama : Shaqia Ayuni Putri
Kelas : E
No Absen : 29

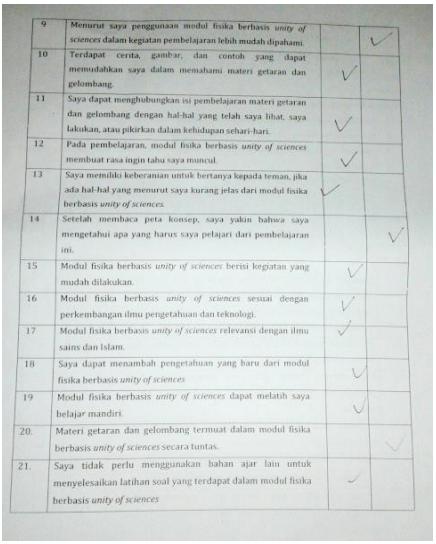
Petunjuk Pengisian Kuesioner:

1. Perhatikan dan cermati setiap pernyataan sebelum memilih jawaban.
2. Berilah tanda centang (√) pada salah satu kolom pilihan jawaban yang tersedia.
3. Gunakan kejujuran saudara/saudari dan jangan terpengaruh oleh jawaban teman saudara/saudari.
4. Satu pernyataan hanya satu jawaban.
5. Kerjakan dengan jujur, karena tidak akan mempengaruhi nilai saudara/saudari.

Keterangan:

S (Setuju) = 1
TS (Tidak Setuju) = 0

No	Pernyataan	S	TS
1	Saya merasa senang selama mengikuti pembelajaran IPA dengan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
2	Saya dapat memahami materi getaran dan gelombang dengan menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
3	Saya dapat menyelesaikan latihan soal dalam modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
4	Saya merasa senang jika bisa menyimpulkan hasil pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
5	Penyajian modul fisika berbasis *unity of sciences* membuat saya tertarik untuk mempelajarinya.		√
6	Pada saat diskusi, saya aktif dalam menyampaikan pendapat.	√	
7	Penyajian modul fisika berbasis *unity of sciences* menarik.	√	
8	Isi dan gaya tulisan pada modul fisika berbasis *unity of sciences* memberi kesan bahwa isinya bermanfaat untuk diketahui.	√	



9	Menurut saya penggunaan modul fisika berbasis *unity of sciences* dalam kegiatan pembelajaran lebih mudah dipahami.		√
10	Terdapat cerita, gambar, dan contoh yang dapat memudahkan saya dalam memahami materi getaran dan gelombang.	√	
11	Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran materi getaran dan gelombang dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau pikirkan dalam kehidupan sehari-hari.	√	
12	Pada pembelajaran, modul fisika berbasis *unity of sciences* membuat rasa ingin tahu saya muncul.	√	
13	Saya memiliki keberanian untuk bertanya kepada teman, jika ada hal-hal yang menurut saya kurang jelas dari modul fisika berbasis *unity of sciences*.	√	
14	Setelah membaca peta konsep, saya yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari dari pembelajaran ini.		√
15	Modul fisika berbasis *unity of sciences* berisi kegiatan yang mudah dilakukan.	√	
16	Modul fisika berbasis *unity of sciences* sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	√	
17	Modul fisika berbasis *unity of sciences* relevansi dengan ilmu sains dan Islam.	√	
18	Saya dapat menambah pengetahuan yang baru dari modul fisika berbasis *unity of sciences*	√	
19	Modul fisika berbasis *unity of sciences* dapat melatih saya belajar mandiri.	√	
20.	Materi getaran dan gelombang termuat dalam modul fisika berbasis *unity of sciences* secara tuntas.		√
21.	Saya tidak perlu menggunakan bahan ajar lain untuk menyelesaikan latihan soal yang terdapat dalam modul fisika berbasis *unity of sciences*	√	

Lampiran 27

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK SUBSTANSI MATERI

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences,* maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : ……..

NIP : ……..

Instansi : ……..

Pendidikan : ……..

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences.*
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.

D. Indikator Penilaian Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (2) Semua KD tersaji secara lengkap dalam materi (3) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik (4) Kontekstual yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi

		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik (2) Koherensi dan keruntutan sesuai alur pikir peserta didik (3) Sesuai dengan budaya tempat belajar peserta didik (4) Membantu peserta didik mempelajari materi getaran dan gelombang
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Kelayakan penyajian materi	5	(1) Materi disajikan secara sistematis (memiliki pendahuluan, isi dan penutup) (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik (3) Terdapat soal latihan pada setiap akhir sub bab (4) Terdapat kunci jawaban soal latihan
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang

			disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
4.	Keakuratan materi	5	(1) Konsep dan definisi yang disajikan jelas dan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika (2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik (3) Contoh dan latihan soal sesuai dengan konsep materi (4) Notasi dan simbol fisika disajikan dengan benar
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
5.	Kemutakhiran materi	5	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait (2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman (3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi (5) Gambar dan diagram diutamakan yang aktual
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi

		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
UNITY OF SCIENCES			
1.	*Unity Of Sciences*	5	(1) Ayat dan Hadist yang diintegrasikan mudah dipahami (2) Penempatan Ayat Al-Quran dan Hadist tertata secara sistematis (3) Kesesuaian Ayat Al-Quran dan Hadist dengan materi fisika (4) Keterpaduan antara penjelasan Ayat Al-Quran dan Hadist dengan materi bahan ajar (5) Adanya keterkaitan ilmu fisika dengan disiplin ilmu lainnya
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Nilai Keislaman	5	(1) Pemilihan kata yang bernuansa Islami (2) Penggunaan gambar yang sopan (3) Keseimbangan proporsi materi fisika dan keislaman (4) Adanya wawasan keislaman yang sesuai dengan materi fisika yang diajarkan

		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Spiritualisasi Islam	5	(1) Kemampuan menyajikan unsur Spiritual Islam dalam materi (2) Adanya nilai ketauhidan pada materi (3) Kemampuan menanamkan nilai keislaman (4) Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang didasarkan pada kesadaran keilmuan yang bersumber dari Al-Quran dan Hadist
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
TEKNIK PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	5	(1) Terdapat glosarium yang disusun secara alfabetis (2) Terdapat daftar pustaka (3) Terdapat rangkuman (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak bersifat verbal (2) Penyajian materi bersifat dialog mengajak pesera didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri (3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
3	Kelayakan penyajian materi					
4	Keakuratan materi					
5	Kemutakhiran materi					
UNITY OF SCIENCES						
1	*Unity of sciences*					

2	Nilai keislaman					
3	Spiritualisasi Islam					
TEKNIK PENYAJIAN						
1	Pendukung penyajian					
2	Penyajian pembelajaran					

F. Komentar

……

……

……

……

……

G. Saran

……

……

……

……

……

……

H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang,……2018

……

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK DESAIN MEDIA

(Mengadopsi dari BSNP dan Depdiknas)

A. Indikator Penilaian Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
DESAIN MEDIA			
1.	Kelayakan kegrafikan	5	(5) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar maupun pesan yang ingin disampaikan (6) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks (7) Penempatan ilustrasi/hiasan pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik (8) Maksimal menggunakan tiga jenis huruf untuk membedakan teks pada materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi

		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	*Layout*	5	(5) Desain menarik dan konsisten *(6) Layout* memudahkan pembaca memahami materi (7) Sinkronisasi antar ilustrasi grafis, visual dan verbal (8) Kejelasan dan fungsi ilustrasi gambar, animasi dan sketsa dengan materi (9) Fungsi gambar terhadap minat dan motivasi belajar peserta didik dan materi
		4	Empat point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
3.	Warna	5	(6) Penggunaan warna yang proporsional (7) Penggunaan warna yang konsisten (8) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks (9) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang

			disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
4.	Kelayakan *cover*	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas (4) Illustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

B. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
DESAIN MODUL						
1	Kelayakan kegrafikan					
2	Kualitas tampilan					
3	Warna					
4	Kelayakan *cover*					

C. Komentar

……

……

……

……

……

……

D. Saran

……

……

……

……

E. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang,……..2018

……

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK AHLI BAHASA

A. Indikator Penilaian Validasi

No	Komponen	Skor	Deskripsi
KEBAHASAAN			
1.	Kejelasan informasi	5	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami (2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan bepikir peserta didik (3) Tulisan jelas dan mudah dibaca (4) Kata perintah/petunjuk jelas
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Konstruksi bahasa	5	(5) Kalimat yang disajikan secara runtut (6) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran (7) Terdapat keterkaitan antar paragraf (8) Ketepatan struktur kalimat
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

3.	Kesesuaian EYD	5	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar (2) Kebenaran penggunaan istilah (3) Pemilihan diksi yang tepat (4) Penggunaan tanda baca yang benar
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
4.	Keterbacaan tulisan	5	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca Penggunaan spasi yang proporsional
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

B. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan informasi					
2	Konstruksi bahasa					
3	Kesesuaian EYD					
4	Keterbacaan tulisan					

C. Komentar

……

……

……

……

D. Saran

……

……

……

……

E. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

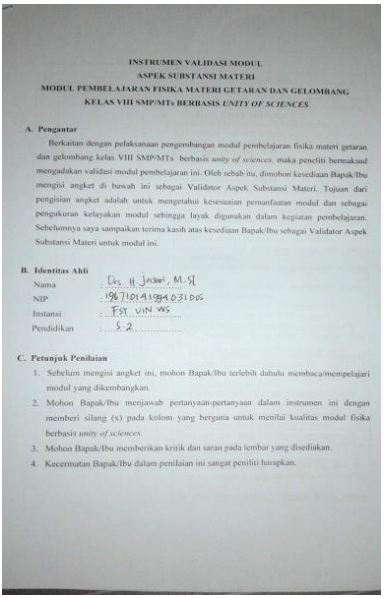
Semarang,……2018

……

NIP.

Lampiran 28

PENILAIAN UJI AHLI



INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK SUBSTANSI MATERI
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
KELAS VIII SMP/MTs BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*

A. Pengantar

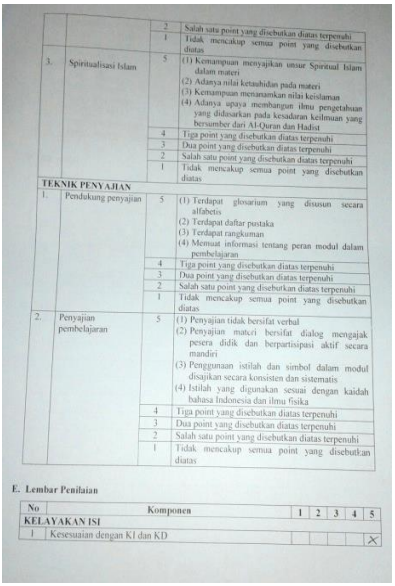
Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Drs. H. Jasmi, M.Si
NIP : 196710191994031005
Instansi : FST UIN WS
Pendidikan : S.2

C. Petunjuk Penilaian

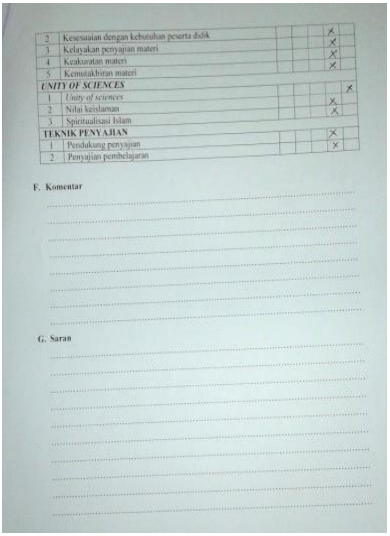
1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences*.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.



		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
3.	Spiritualisasi Islam	5	(1) Kemampuan menyajikan unsur Spiritual Islam dalam materi (2) Adanya nilai ketauhidan pada materi (3) Kemampuan menanamkan nilai keislaman (4) Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang diisiarkan pada kesaduran keilmuan yang bersumber dari Al-Quran dan Hadist
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
TEKNIK PENYAJIAN			
1.	Pendukung penyajian	5	(1) Terdapat glosarium yang disusun secara alfabetis (2) Terdapat daftar pustaka (3) Terdapat rangkuman (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak bersifat verbal (2) Penyajian materi bersifat dialog mengajak pesera didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri (3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

E. Lembar Penilaian

No.	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD					X



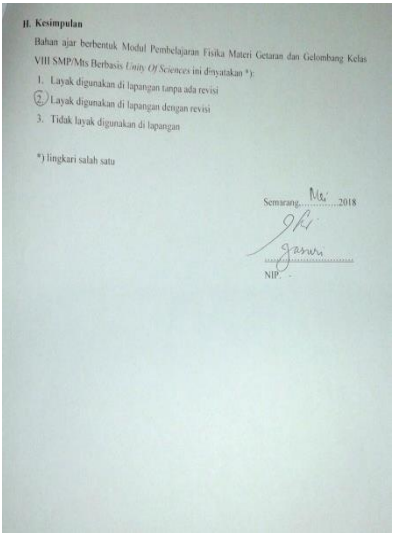
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				X	
3	Kelayakan penyajian materi				X	
4	Keakuratan materi				X	
5	Kemutakhiran materi				X	
UNITY OF SCIENCES						X
1	*Unity of sciences*				X	
2	Nilai keislaman				X	
3	Spiritualisasi Islam					
TEKNIK PENYAJIAN					X	
1	Pendukung penyajian				X	
2	Penyajian pembelajaran					

F. Komentar

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

G. Saran

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



H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, Mei 2018

Jasmi

NIP. .....

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK DESAIN MEDIA
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
KELAS VIII SMP/MTs BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*
(Mengadopsi dari BSNP dan Depdiknas)

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Desain Media. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Desain Media pada modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Dr. H. Jasuri, M.Si
NIP : 19671014 199403 1 005
Instansi : FST UIN WS
Pendidikan : S.2

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences*.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.

4.	Kelayakan *cover*	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas (4) Illustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
DESAIN MODUL						
1	Kelayakan kegrafikan				X	
2	Kualitas tampilan				X	
3	Warna				X	
4	Kelayakan *cover*					X

F. Komentar

.....

G. Saran

.....

H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 16 Juli 2018

Dr. H. Jasuri, M.Si.
NIP. 19671014 199403 1 005

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK AHLI BAHASA
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
KELAS VIII SMP/MTs BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Ahli Bahasa. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Ahli Bahasa untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Dr. H. Jasuri, M.Si
NIP : 19671014 199403 1 005
Instansi : FST UIN WS
Pendidikan : S2

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences*.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan informasi					X
2	Konstruksi bahasa					X
3	Kesesuaian EYD					X
4	Keterbacaan tulisan					X

F. Komentar

.....

.....

.....

.....

G. Saran

.....

.....

.....

.....

H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, ... 2018

Dr. H. Asrori, M.Si

NIP. 19671014199403 1 005

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK SUBSTANSI MATERI

MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG

KELAS VIII SMP/MTs BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Agus Suharyanto

NIP : 19720825 200912 1001

Instansi : FST UIN Walisongo

Pendidikan : Magister (S2)

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences*.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.

		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas				
3.	Spiritualisasi Islam	5	(1) Kemampuan menyajikan unsur Spiritual Islam dalam materi (2) Adanya nilai ketauhidan pada materi (3) Kemampuan menanamkan nilai keislaman (4) Adanya upaya membangun ilmu pengetahuan yang didasarkan pada kesadaran keilmuan yang bersumber dari Al-Quran dan Hadist				
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas				
TEKNIK PENYAJIAN							
1.	Pendukung penyajian	5	(1) Terdapat glosarium yang disusun secara afabetis (2) Terdapat daftar pustaka (3) Terdapat rangkuman (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran				
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas				
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak bersifat verbal (2) Penyajian materi bersifat dialog mengajak pesera didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri (3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika				
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi				
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas				

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD					✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
3	Kelayakan penyajian materi					✓
4	Keakuratan materi					✓
5	Kemutakhiran materi				✓	
UNITY OF SCIENCES						✓
1	*Unity of sciences*					✓
2	Nilai keislaman					✓
3	Spiritualisasi Islam					✓
TEKNIK PENYAJIAN					✓	
1	Pendukung penyajian					✓
2	Penyajian pembelajaran					

F. Komentar

modul sudah bagus, materi sudah lengkap.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

G. Saran

1. ada beberapa kesalahan ketik
2. ada kata yang kurang (transversal → transversal)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, April 2018

Agus Sidarmanto

NIP. 197808130091201001

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK DESAIN MEDIA
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
KELAS VIII SMP/MTs BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*
(Mengadopsi dari BSNP dan Depdiknas)

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Desain Media. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Desain Media pada modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Agus Sidarmanto
NIP : 197808130091201001
Instansi : FST UIN Walisongo
Pendidikan : Magister (S2)

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences*.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.

4.	Kelayakan cover	5	(1) Kejelasan judul modul (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas (4) Ilustrasi sangat menggambarkan isi/materi dalam modul
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
DESAIN MODUL						
1	Kelayakan kegrafikan				✓	
2	Kualitas tampilan				✓	
3	Warna					✓
4	Kelayakan cover					

F. Komentar

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

G. Saran

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

H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 26-4-2018

Agus Sidarmanto

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK AHLI BAHASA
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
KELAS VIII SMP/MTs BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Ahli Bahasa. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Ahli Bahasa untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : Agus Subarkah
NIP : 197108232009121001
Instansi : FSI UIN Walisongo
Pendidikan : Magister (S2)

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences*.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.

E. Lembar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
KEBAHASAAN						
1	Kejelasan informasi				V	
2	Konstruksi bahasa				V	
3	Kesesuaian EYD					V
4	Keterbacaan tulisan					V

F. Komentar

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

G. Saran

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

H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, 29-9-2018

Agus Rabar Wahyu

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK SUBSTANSI MATERI
MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MATERI GETARAN DAN GELOMBANG
KELAS VIII SMP/MTs BERBASIS *UNITY OF SCIENCES*

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang kelas VIII SMP/MTs berbasis *unity of sciences*, maka peneliti bermaksud mengadakan validasi modul pembelajaran ini. Oleh sebab itu, dimohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi angket di bawah ini sebagai Validator Aspek Substansi Materi. Tujuan dari pengisian angket adalah untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan modul dan sebagai pengukuran kelayakan modul sehingga layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Sebelumnya saya sampaikan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai Validator Aspek Substansi Materi untuk modul ini.

B. Identitas Ahli

Nama : MAILA SHOFA, S.Si
NIP : .....
Instansi : MTs N. Kendal
Pendidikan : .....

C. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca/mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi silang (x) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika berbasis *unity of sciences*.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peniliti harapkan.

			(2) Terdapat daftar pustaka (3) Terdapat rangkuman (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas
2.	Penyajian pembelajaran	5	(1) Penyajian tidak bersifat verbal (2) Penyajian materi bersifat dialog mengajak pesera didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri (3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis (4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika
		4	Tiga point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	Dua point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	Salah satu point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point yang disebutkan diatas

embar Penilaian

No	Komponen	1	2	3	4	5
ELAYAKAN ISI						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				V	

2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓
3	Kelayakan penyajian materi				✓
4	Keakuratan materi				✓
5	Kemutakhiran materi				✓
UNITY OF SCIENCES					
1	*Unity of sciences*				✓
2	Nilai keislaman				✓
3	Spiritualisasi Islam				✓
TEKNIK PENYAJIAN					
1	Pendukung penyajian				✓
2	Penyajian pembelajaran				✓

F. Komentar

G. Saran

H. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk Modul Pembelajaran Fisika Materi Getaran dan Gelombang Kelas VIII SMP/Mts Berbasis *Unity Of Sciences* ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) lingkari salah satu

Semarang, ... 2018

MAILA SHOFA, S.Si

NIP.

Lampiran 29 analisis penilaian modul

Aspek Substansi Materi

No	Komponen	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Skor Total	skor rata-rata	persentase
	Kelayakan Isi						
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	5	4	14	4,67	88%
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	4	4	13	4,33	
3	Kelayakan penyajian materi	5	4	4	13	4,33	
4	Keakuratan materi	5	4	4	13	4,33	
5	Kemutakhiran materi	4	4	5	13	4,33	
	Unity Of Sciences						
1	Unity of sciences	5	5	5	15	5	93%
2	Nilai keislaman	5	4	5	14	4,67	
3	Spiritualisasi Islam	5	4	4	13	4,33	
	Teknik Penyajian						
1	Pendukung penyajian	4	4	4	12	4	83%
2	penyajian pembelajaran	5	4	4	13	4,333333333	
	Jumlah	48	42	43	133	4,43	88%

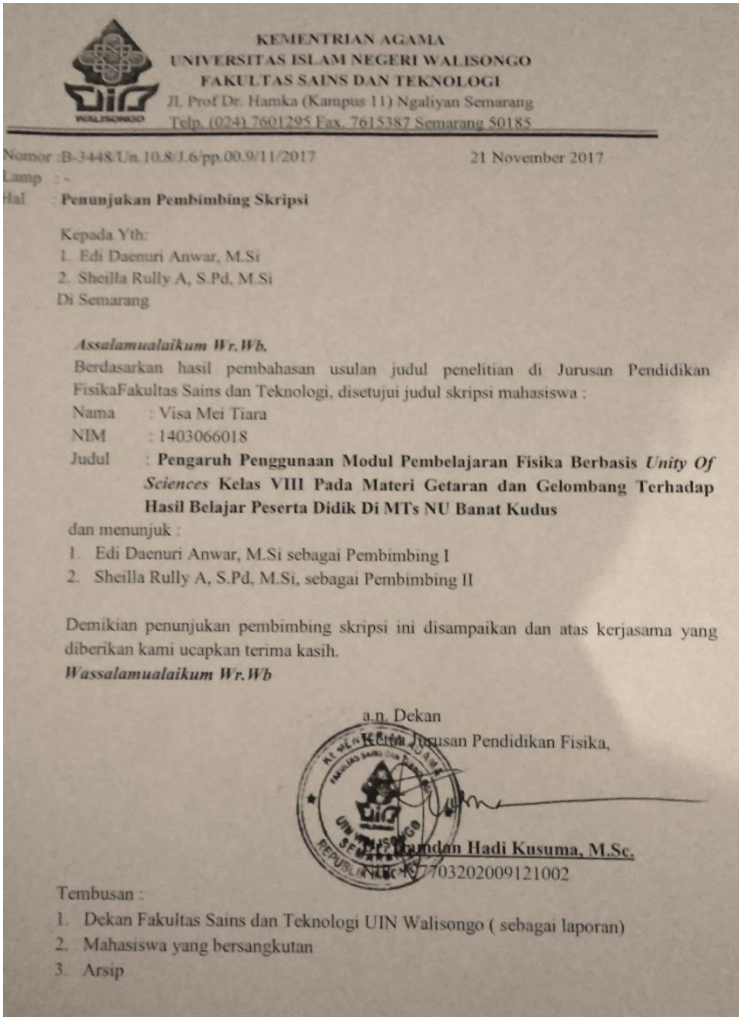
Aspek Substansi Bahasa

No	Komponen	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Skor Total	skor rata-rata	persentase
	Kebahasaan						
1	Kejelasan informasi	4	4	4	12	4	88%
2	Konstruksi bahasa	4	4	5	13	4,33	
3	Kesesuaian EYD	5	4	5	14	4,67	
4	Keterbacaan tulisan	5	5	4	14	4,67	
	Jumlah	18	17	18	53	4,42	88%

Aspek Substansi Media

No	Komponen	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Skor Total	skor rata-rata	persentase
	Desain Modul						
1	Kelayakan kegrafikan	4	4	4	12	4	85%
2	Kualitas tampilan	4	4	5	13	4,33	
3	Warna	4	4	4	12	4	
4	Kelayakan cover	5	5	4	14	4,67	
	Jumlah	17	17	17	51	4,25	85%

Lampiran 30 Surat penunjukan dosen pembimbing



KEMENTRIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus 11) Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor :B-3448/Un.10.8/J.6/pp.00.9/11/2017 21 November 2017
Lamp :-
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:
1. Edi Daenuri Anwar, M.Si
2. Sheilla Rully A, S.Pd, M.Si

Di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan FisikaFakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Visa Mei Tiara
NIM : 1403066018
Judul : **Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Kelas VIII Pada Materi Getaran dan Gelombang Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Di MTs NU Banat Kudus**

dan menunjuk :

1. Edi Daenuri Anwar, M.Si sebagai Pembimbing I
2. Sheilla Rully A, S.Pd, M.Si, sebagai Pembimbing II

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

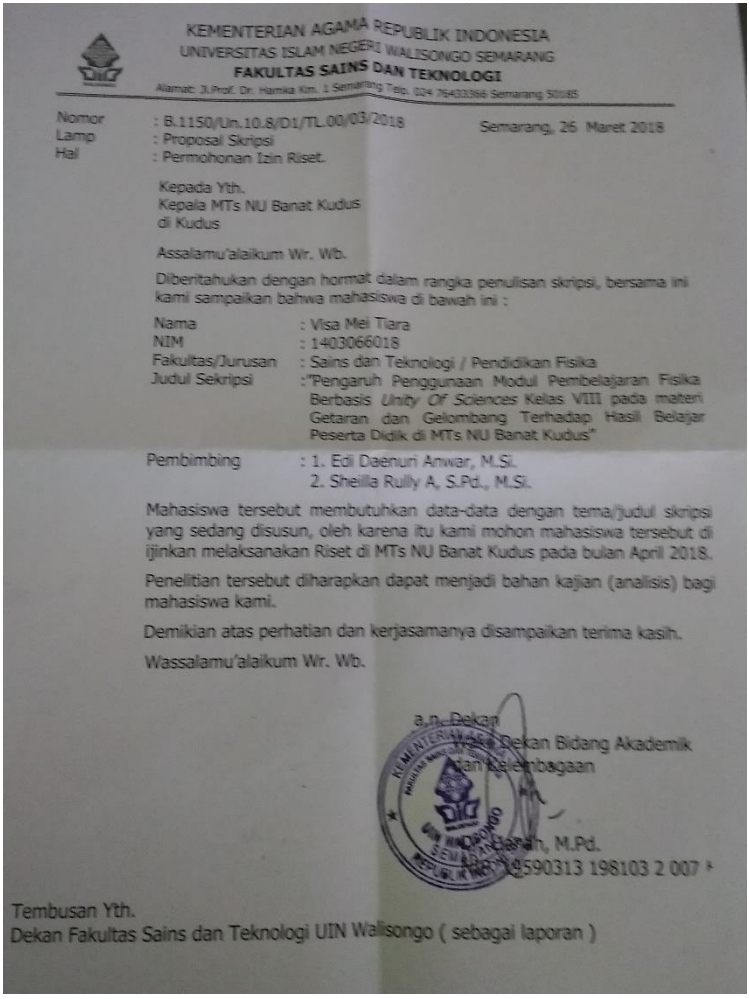
Wassalamualaikum Wr.Wb

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP. 197703202009121002

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

Lampiran 31 Surat ijin riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1150/Un.10.8/D1/TL.00/03/2018 Semarang, 26 Maret 2018
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.
Kepala MTs NU Banat Kudus
di Kudus

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama	: Visa Mei Tiara
NIM	: 1403066018
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Sekripsi	:"Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* Kelas VIII pada materi Getaran dan Gelombang Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di MTs NU Banat Kudus"
Pembimbing	: 1. Edi Daenuri Anwar, M.Si. 2. Sheilla Rully A, S.Pd., M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan Riset di MTs NU Banat Kudus pada bulan April 2018.

Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

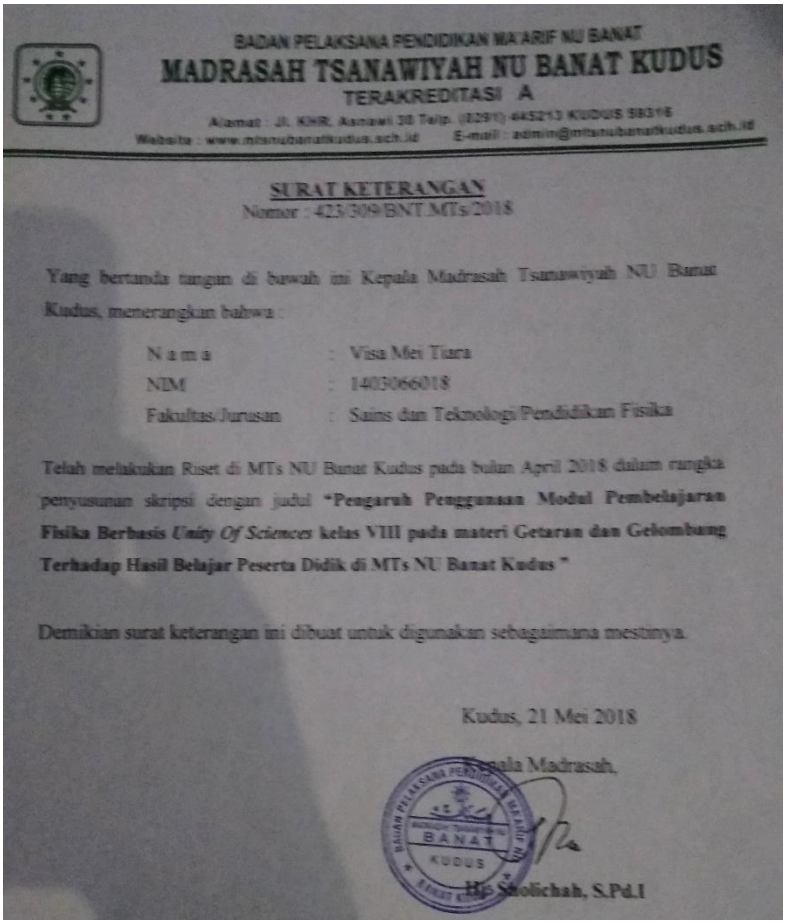
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

h, M.Pd.
590313 198103 2 007

Tembusan Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

Lampiran 32 Surat telah melakukan riset



BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU BANAT

MADRASAH TSANAWIYAH NU BANAT KUDUS

TERAKREDITASI A

Alamat : Jl. KHR. Asnawi 30 Telp. (0291) 445213 KUDUS 59316

Website : www.mtsnubanatkudus.sch.id E-mail : admin@mtsnubanatkudus.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423/309/BNT.MTs/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Tsanawiyah NU Banat Kudus, menerangkan bahwa :

N a m a	:	Vissa Mei Tiara
NIM	:	1403066018
Fakultas/Jurusan	:	Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika

Telah melakukan Riset di MTs NU Banat Kudus pada bulan April 2018 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **"Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* kelas VIII pada materi Getaran dan Gelombang Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di MTs NU Banat Kudus "**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kudus, 21 Mei 2018

Kepala Madrasah,

BANAT KUDUS

Hj. Sholichah, S.Pd.I

Lampiran 33

Daftar nilai pretest dan posttest kelas VIII E

Kode	Nilai pretest	Nilai posttest
E-1	60	80
E-2	60	73
E-3	50	84
E-4	60	74
E-5	60	80
E-6	50	84
E-7	70	81
E-8	60	81
E-9	70	87
E-10	40	80
E-11	70	96
E-12	60	87
E-13	40	89
E-14	60	80
E-15	80	80
E-16	60	87
E-17	70	72
E-18	60	87
E-19	50	72
E-26	50	92
E-27	60	84
E-28	60	89
E-29	70	92
E-30	30	75
E-31	70	80
E-32	70	92
E-33	70	85
E-34	60	92
E-35	60	92
E-36	60	80
E-37	60	60
E-38	60	83
E-39	50	92
E-40	70	95
E-41	70	87
E-42	80	80
E-43	50	80
E-44	70	69

Daftar nilai pretest dan posttest kelas VIII F

Kode	Nilai pretest	Nilai posttest
K-1	60	77
K-2	60	73
K-3	50	69
K-4	30	74
K-5	60	73
K-6	70	48
K-7	60	73
K-8	50	80
K-9	60	84
K-10	50	77
K-11	60	65
K-12	60	96
K-13	50	72
K-14	60	73
K-15	60	69
K-16	70	81
K-28	70	84
K-29	30	58
K-30	30	89
K-31	50	84
K-32	70	81
K-33	80	68
K-34	80	79
K-35	70	84
K-36	50	84
K-37	80	85
K-38	70	70
K-39	60	96
K-40	60	77
K-41	60	62
K-42	50	80
K-43	50	84

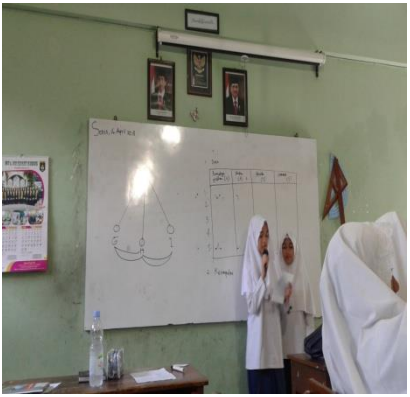
Lampiran 34

Peserta didik sedang mengerjakan soal uji coba

Pembelajaran di kelas eksperimen

Peserta didik di kelas eksperimen sedang melakukan percobaan

Peserta didik di kelas eksperimen sedang melakukan diskusi



Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi

Peserta didik melakukan percobaan

Peserta didik maju ke depan mengerjakan latihan soal

Pembelajaran di kelas kontrol

Qonita Alfi Navila

MODUL FISIKA

Berbasis Unity of Sciences

(Getaran dan Gelombang, Bunyi, Cahaya)

KURIKULUM 2013

Dosen Pembimbing:
H. Jasuri, M.S.I.
Edi Daenuri A., M.Si.

SMP/MTs
KELAS
VIII
Semester 2

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan modul pembelajaran Fisika berbasis *Unity Of Sciences* untuk kelas VIII SMP/MTs. Modul pembelajaran fisika ini diharapkan dapat menghapuskan dikotomi antara ilmu agama dan ilmu umum. Modul ini menjembatani ilmu umum kepada ilmu agama dengan kenyataan bahwa semua ilmu tersebut bersumber dari Allah Yang Maha Kuasa.

Modul pembelajaran fisika ini mencakup integrasi sains Islam dan revitalisasi local wisdom. Integrasi sains Islam diwujudkan dengan adanya ayat – ayat Al Quran beserta tafsirnya yang relevan dengan materi yang dibahas. Revitalisasi local wisdom digambarkan dengan adanya contoh kebudayaan yang ada di Indonesia yang relevan dengan materi tersebut. Modul ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 mencakup kompetensi Inti dan kompetensi dasarnya.

Penulisan modul pembelajaran fisika berbasis *Unity of Sciences* ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk modul yang lebih baik.

Semarang, 24 Januari 2017

Penulis

PENDAHULUAN

A. Deskripdi Modul

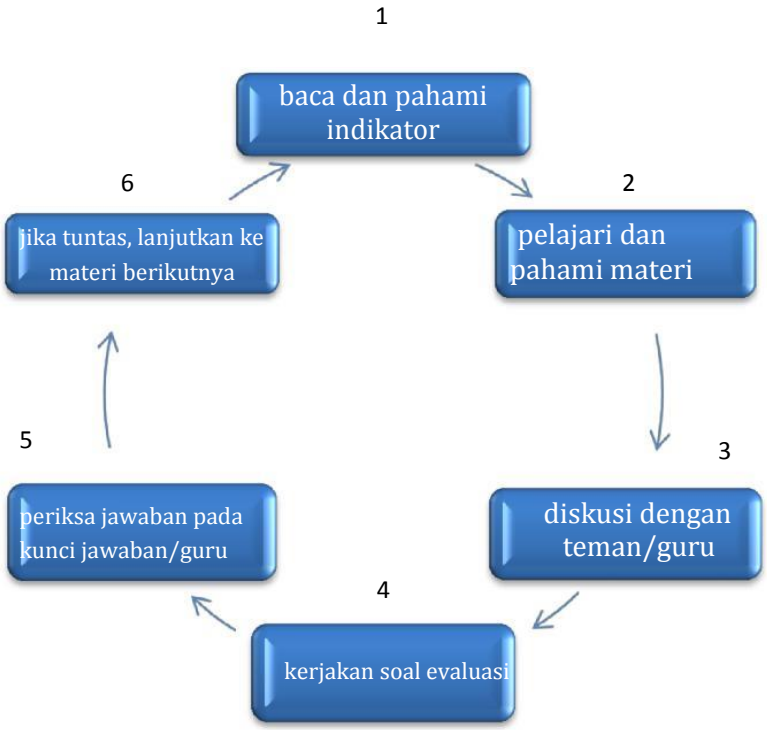
Fisika adalah upaya memahami perilaku alam dan membingkainya menjadi bagan berpikir yang logis. Fisika sebenarnya bukan hanya urusan sekolah atau kuliah sehingga harus terpenjara di ruang-ruang kelas atau laboratorium-laboratorium jurusan Fisika. Fisika ada di mana-mana. Fisika adalah salah satu jalan yang ditempuh manusia untuk mengenal Tuhan yang menciptakan mereka dan alam tempat mereka tinggal. Fisika adalah upaya memahami perilaku alam dan merumuskan hukum-hukum yang mengatur perilaku itu

Modul pembelajaran Fisika berbasisi *Unity of Sciences* ini berisi tentang materi Getaran dan Gelombang, Bunyi dan Cahaya. Materi tersebut tersaji dalam modul ini berupa hasil pengkajian dan keterkaitan antar berbagai bidang ilmu, diantaranya ilmu agama, geografi, sejarah, sosial budaya dan ilmu fisika yang berparadigma *Unity of Sciences*. Unity of Sciences pada modul ini didukung oleh ayat Al Quran beserta penjelasannya yang berkaitan dengan materi yang dibahas. Wawasan tentang tokoh ilmuwan Sains baik dari kalangan Muslim maupun barat di hadirkan dalam modul ini. Pembelajaran menggunakan modul ini, dapat menghantarkan kepada pemahaman bahwa sesungguhnya Allah telah memberikan informasi tentang sains dalam Al Quran.

Konsep paradigma Unity of Sciences ini merupakan nilai tambah yang belum ditemukan dalam modul lain. Dengan membaca modul ini peserta didik selain mendapatkan ilmu pengetahuan juga mendapatkan nilai – nilai keislaman sehingga mengkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Sang Penceipta. Modul ini dikembangkan mengikuti acuan kurikulum 2013 yang sedang berlaku di setiap sekolah. Modul ini memiliki menu yaitu: peta konsep, materi, contoh soal, kolom “yuk ngaji” yang berisi kajian keislaman, lembar diskusi, wawasan tokoh yang diberi nama “scientist” dan adanya keterkaitan dengan ilmu lainnya dalam setiap uraian materi.

B. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Bagi Peserta Didik



2. Bagi Guru

C. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

D. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Getaran dan Gelombang

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1 mengagumi getaran dan gelombang sebagai keteraturan ciptaan Tuhan
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari	2.1.1 memiliki rasa ingin tahu 2.1.2 menunjukkan sikap jujur, teliti, cermat, tekun, kritis, tanggung jawab, dan peduli lingkungan dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 menghargai hasil kerja individu dalam kelompok dan kelompok lain 2.2.2 memberi penilaian hasil karya kelompok secara objektif
2.3 Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari	2.3.1 menjaga kebersihan alat dan ruang yang digunakan dalam percobaan
3.10 memahami konsep getaran dan	3.10.1 Mengidentifikasi getaran pada

gelombang dalam kehidupan sehari-hari	kehidupan sehari-hari 3.10.2 Mengidentifikasi hubungan antara frekuensi dan periode getaran 3.10.3 Mengidentifikasi macam – macam gelombang 3.10.4 Mengidentifikasi karakteristik gelombang longitudinal dan gelombang transversal 3.10.5 Mendiskripsikan hubungan antara kecepatan rambat gelombang, frekuensi dan panjang gelombang
4.10 Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran, gelombang,	4.10.1 mengolah, menganalisis, menyajikan data serta menarik kesimpulan pada percobaan getaran dan gelombang

2. Bunyi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 mengagumi bunyisebagai keteraturan ciptaan Tuhan
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari	2.1.1 memiliki rasa ingin tahu 2.1.2 menunjukkan sikap jujur, teliti, cermat, tekun, kritis, tanggung jawab, dan peduli lingkungan dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 menghargai hasilkerja individu dalam kelompok dan kelompok lain 2.2.2 memberi penilaian hasil karya kelompok secara objektif
2.3 Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari	2.3.1 menjaga kebersihan alat dan ruang yang digunakan dalam percobaan
3.10 Memahami konsep getaran, gelombang, bunyi, dan pendengaran, serta penerapannya dalam sistem sonar pada hewan dan dalam kehidupan sehari-hari.	3.10.1 Mengidentifikasi konsep hubungan antara getaran dan bunyi 3.10.2 Mendiskripsikan sifat-sifat bunyi 3.10.3 Mengidentifikasi nada, desah dan dentum 3.10.4 Mendiskripsikan gejala resonasi bunyi 3.10.5 Mengidentifikasi pemanfaatan dan dampak pemantulan bunyi dalam dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi 3.10.6 Mengidentifikasi manfat sistem soanar dalam kehidupan dan teknologi
4.10 Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi	4.10.1 mengolah, menganalisis dan menyajikan data serta menarik kesimpulan hasil percobaan tentang getaran

3. Cahaya

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya	1.1.1 mengagumi cahaya sebagai keteraturan ciptaan Tuha
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan,percobaan, dan berdiskusi	2.1.1 memiliki rasa ingin tahu 2.1.2 menunjukkan sikap jujur, teliti, cermat, tekun, ritis, tanggung jawab, dan peduli lingkungan dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 menghargai hasil kerja individu dalam kelompok dan kelompok lain 2.2.2 memberi penilaian hasil karya kelompok secara objektif
2.3 Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari	2.3.1 menjaga kebersihan alat dan ruang yang digunakan dalam percobaan
3.11 Mendeskripsikan sifat-sifat cahaya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	3.11.1 mengidentifikasi sifat-sifat cahaya 3.11.2 memahami konsep hukum snellius dan penerapnnya dalam kehidupan sehari-hari
4.11 Membuat laporan hasil penyelidikan tentang cahaya	4.11.1 mengolah, menganalisis dan menyajikan data serta menarik kesimpulan hasil percobaan tentang getaran 4.11.2 membuat laporan hasil penyelidikan tentang cahaya memuat data yang telah diolah

PETA KONTEN

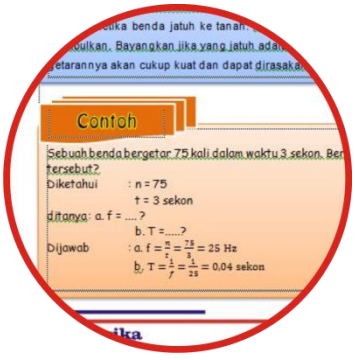
Gerbang Keilmuan
Perhatikan gambar 1.1! Pada gambar terlihat seorang anak yang sedang bermain ayunan. Ketika ayunan digerakkan maka ayunan tersebut akan bergerak ke atas dan ke bawah secara berulang-ulang. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa ayunan melakukan getaran.

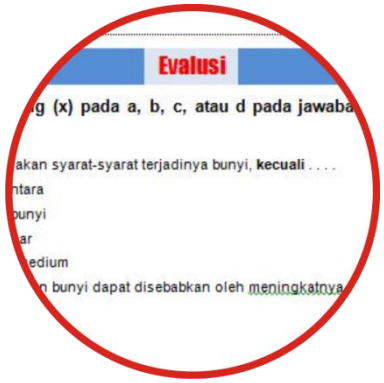
Peta Konsep
Bunyi
Pengelompokan
Pemant
Dap
Meliputi

My Science Experience
Frekuensi Gelombang Bunyi
dari suatu getaran. Kadang-kadang getaran ini juga
didekatnya ikut bergetar. Keadaan ini disebut resonansi.
buat dengan memanfaatkan kolom udara yang bergetar
ntu. Bagaimanakah mengatur nada pada alat-alat musik
n menutup dan membuka lubang-lubang pada seruling
panjang gelombang, dan frekuensi bunyi berubah

Yuk Ngaji... !!!
Gelombang di Atas Gelombang
seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh ombak,
(pula), di atasnya (lagi) awan; gelap gulita yang tindih-bertin
arkan tangannya, Tiadalah Dia dapat melihatnya, (dan) Baran
ya (petunjuk) oleh Allah Tiadalah Dia mempunyai cahaya

Ilmuan
olmisasi Tshaq Al Mausili
g berkebangsaan Persia
menempatkan sebuah suku
dalam skala musik. Beliau seorang
Abbasiyyah kekhalifahan Harun Al
lahirkan dari keluarga musisi yang
Sang ayah Ibrahim Al-Mausili juga
besar. Pengetahuannya dibidang
g ayah yang saat itu tengan
an seni musik Persia.
dia juga mempelajari
Shuda yang
Ishaq Al


Contoh
Sebuah benda bergetar 75 kali dalam waktu 3 sekon. Ber
tersebut?
Diketahui : n = 75
t = 3 sekon
ditanya: a. f = ... ?
b. T = ...?
Dijawab : a. f = n/t = 75/3 = 25 Hz
b. T = 1/f = 1/25 = 0,04 sekon


Evalusi
g (x) pada a, b, c, atau d pada jawaba
akan syarat-syarat terjadinya bunyi, kecuali . . . .
ntara
unyi
ar
edium
n bunyi dapat disebabkan oleh meningkatnya

Daftar Isi

Kata Pengantar 1

Pendahuluan 2

Peta Kontens 7

Daftar Isi 8

MODUL I Getaran dan Gelombang 9

KB 1: Getaran 12

KB 2: Gelombang 15

MODUL II Bunyi 31

KB 1: Pengertian Bunyi 34

KB 2: Cepat Rambat Bunyi 34

KB 3: Frekuensi Bunyi 35

KB 4: Nada 38

KB 5: Warna dan Kualitas Bunyi 38

KB 6: Resonansi 39

KB 7: Pemantulan Bunyi 40

KB 8: Macam Macam Bunyi Pantul 41

MODUL III Cahaya 50

KB 1: Pengertian Cahaya 53

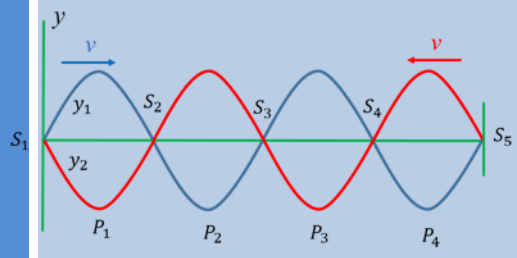
KB 2: Sifat-Sifat Cahaya 54

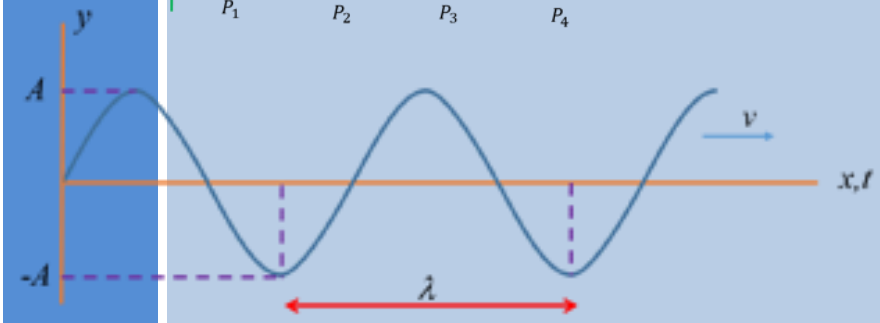
KB 3: Indeks Bias 58

KB 4: Benda-Benda Gelap 60

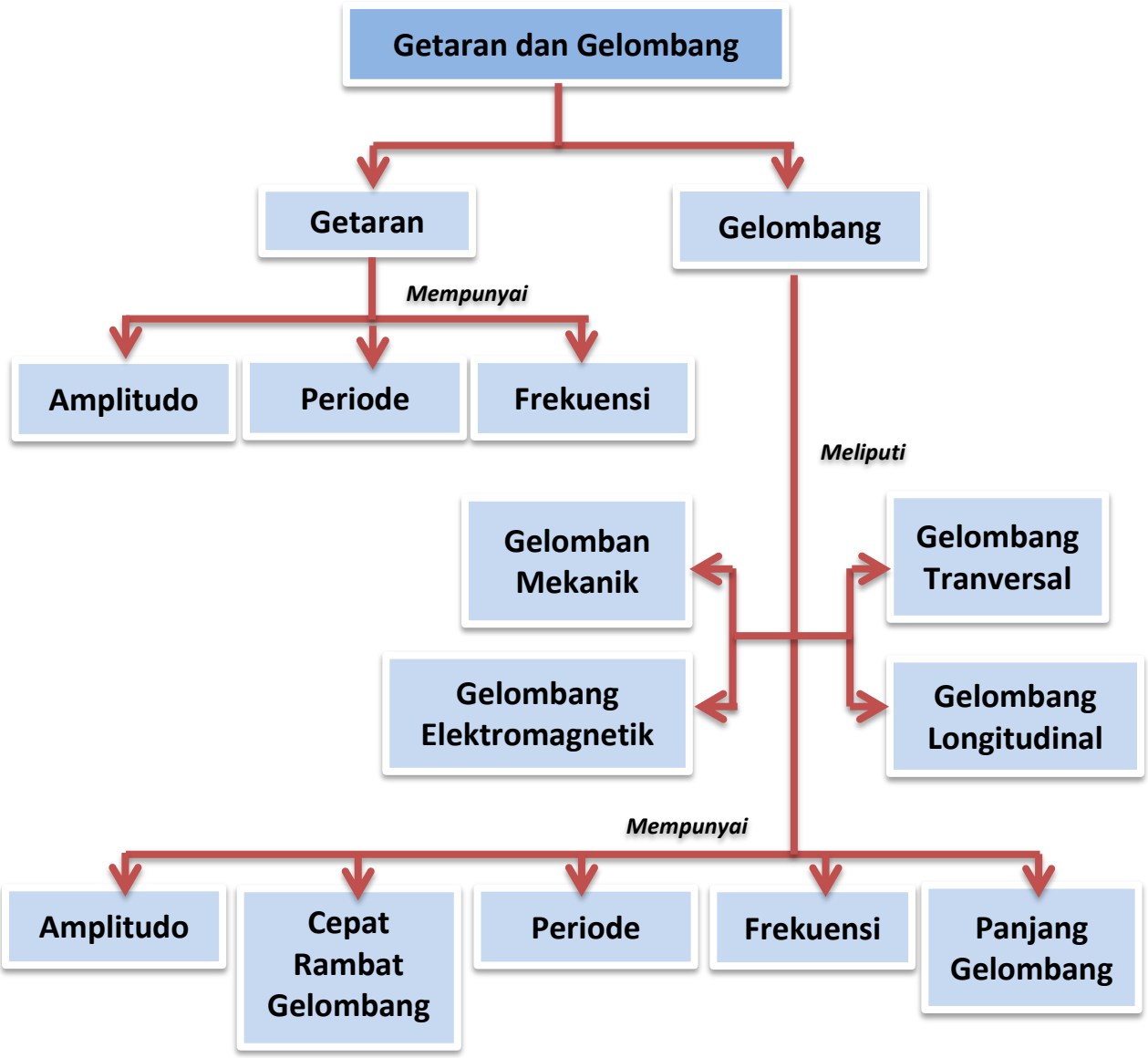
KB 1: GETARAN

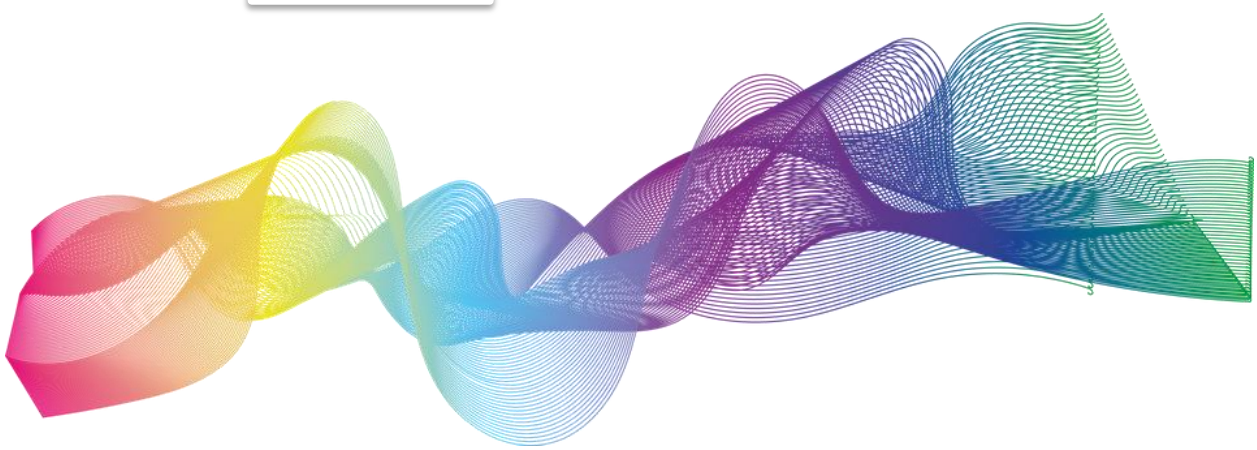
KB 2: GELOMBANG





PETA KONSEP


Getaran dan Gelombang
Getaran
Gelombang
Mempunyai
Amplitudo
Periode
Frekuensi
Meliputi
Gelomban Mekanik
Gelombang Tranversal
Gelombang Elektromagnetik
Gelombang Longitudinal
Mempunyai
Amplitudo
Cepat Rambat Gelombang
Periode
Frekuensi
Panjang Gelombang



Gerbang Keilmuan

Perhatikan **gambar 1.1**! Pada gambar terlihat seorang anak yang sedang bermain ayunan. Ketika ayunan digerakkan maka ayunan tersebut akan bergerak ke atas dan ke bawah secara berulang-ulang. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa ayunan melakukan getaran.

إِنَّمَا ٱلْمُؤْمِنُونَ ٱلَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ ٱللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ ءَايَـٰتُهُۥ زَادَتْهُمْ إِيمَـٰنًا وَعَلَىٰ رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ ۝٢

Artinya *"Sesungguhnya orang-orang yang beriman ialah mereka yang bila disebut nama Allah gemetar hati mereka, dan apabila dibacakan ayat-ayatNya bertambahlah iman mereka (karenanya), dan hanya kepada Tuhanlah mereka bertawakkal."* (Q.S. Al Anfal 8:2)

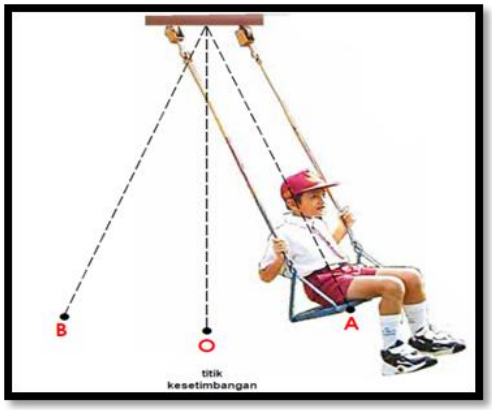
Apakah yang dimaksud dengan getaran? Untuk lebih mengetahui tentang getaran, simaklah materi berikut dengan saksama!

Sumber: http://bahasa.aquila-style.com/

Gambar 1. 1 dua anak bermain ayunan

Kegiatan Belajar 1 : Getaran

Bergetar pada surat Al Anfal ayat 2 di definisikan pada kata وَجِلَت yang berasal dari وَجِلَ, يَوْجَلُ, وَجَلاً yang berarti "getar/ gemetar." Getar dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* didefinisikan gerak yang berulang secara cepat. Getar adalah gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan. Semua benda akan bergetar apabila diberi gangguan. Benda yang bergetar ada yang dapat terlihat secara kasat mata karena simpangan yang diberikan besar, ada pula yang tidak dapat dilihat karena simpangannya kecil. Benda dapat dikatakan bergetar jika benda bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik kesetimbangan. Perhatikan kursi ayunan yang diduduki seorang anak pada **Gambar 1.1**. Pada saat kursi ayunan tersebut belum disimpangkan, posisi kursi ada di titik O. Titik O ini disebut titik kesetimbangan. Apabila kursi itu kamu tarik hingga posisi A, lalu kamu lepas, maka kursi tersebut akan bergerak bolak-balik melalui titik-titik A,O,B,O,A,O, dan seterusnya. Kursi ayunan tersebut dikatakan bergetar, dan gerak ayunan ini adalah contoh getaran.



Sumber: Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam:

Gambar 1.2 anak dan kursi ayunan bergerak bolak-balik, melalui titik O

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita temukan contoh benda-benda yang bergetar. Apa sajakah itu? Tentu kamu dapat mencari benda yang bergetar di sekitar tempat tinggalmu. Konsep getaran tergambar pada peristiwa sa'i ketika haji.

Ibadah **Sa'i** merupakan salah satu rukun Haji yang dilakukan dengan berjalan kaki (berlari-lari kecil) bolak-balik 7 kali dari Bukit Shafa ke Bukit Marwah dan sebaliknya. Kedua bukit yang satu sama lainnya berjarak sekitar 405 meter. Ketika melintasi *Bathnul Waadi* yaitu kawasan yang terletak di antara bukit Shafa dan bukit Marwah (saat ini ditandai dengan lampu neon berwarna hijau) para jama'ah pria

disunatkan untuk berlari-lari kecil sedangkan untuk jama'ah wanita berjalan cepat. Konsep getaran ada pada ibadah sa'i, karena umat Muslim melakukan gerak bolak balik antara bukit shafa dan Marwah dan melewati titik tengah antara bukit tersebut.

Sumber: www.biayaumroh.net

Gambar 1.3. bukit shafa dan marwa

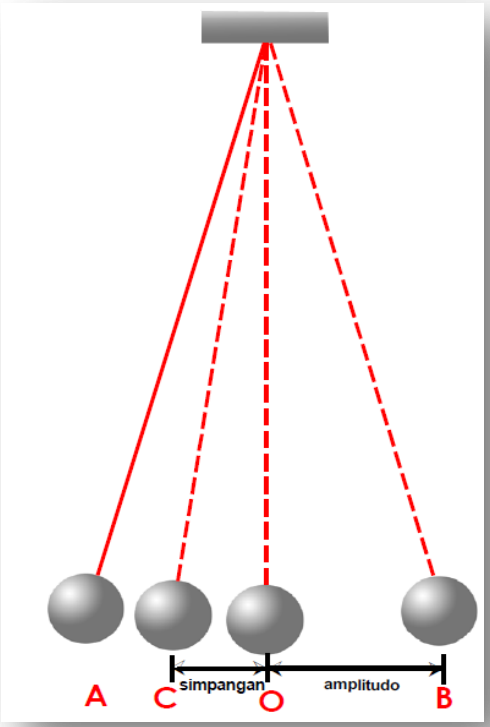
Dalam konsep getaran dikenal beberapa besaran penting, yaitu simpangan, amplitudo, frekuensi, dan periode. Besaran-besaran tersebut akan kita pelajari berikut ini.

1. Amplitudo suatu Getaran

Jarak ayunan yang diayunkankan dari titik setimbangnya disebut dengan simpangan. Sedangkan jarak antara O–A atau O–B adalah jarak simpangan terbesar yang dikenal dengan amplitudo. Jadi, amplitudo getaran adalah simpangan terbesar dari titik setimbang. Untuk lebih jelasnya, perhatikan **gambar 1.4** berikut!

Bagaimana cara yang kamu lakukan untuk memperbesar amplitudo getaran itu? Tentu saja kamu harus mengerahkan energi untuk memperbesar simpangan maksimum beban itu. Jadi amplitudo suatu getaran berkaitan erat dengan energi getaran tersebut. Jika amplitudo suatu getaran besar, maka energi getarannya juga besar. Sebaliknya jika amplitudo suatu getaran kecil, maka energi getarannya juga kecil

.



Sumber: Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam:

Gambar 1.4. perbedaan simpangan dan amplitudo

1. Periode suatu Getaran

Perhatikan lagi bagan getaran ayunan pada **Gambar 1.2**. Gerakan beban tersebut akan melewati titik-titik A,O,B,O,A,O, dan seterusnya. Yang dimaksud dengan satu getaran adalah satu lintasan tertutup, yakni lintasan gerakan yang kembali ke tempat semula. Satu getaran pada Gambar 1.2 adalah lintasan beban melalui titik-titik A, O, B, O, A, atau O, B, O, A, O, atau B, O, A, O, B.

Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran disebut periode, dilambangkan dengan T. Periode diukur dalam satuan sekon. Misalkan untuk melakukan 1 getaran diperlukan waktu 0,5 sekon, maka T = 0,5 sekon. Untuk mengukur periode getaran digunakan persamaan sebagai berikut

$$T = \frac{t}{n} \qquad (1.1)$$

Keterangan :

T = periode (sekon)

t = waktu yang diperlukan (sekon)

n = jumlah getaran

2. Frekuensi suatu Getaran

Kamu mendengarkan radio pada frekuensi 100 MHz. Apa yang dimaksud 100 MHz? MHz adalah kependekan dari Mega Hertz. Hertz diambil dari nama seorang ilmuwan Fisika Heinrich Hertz (1857–1894). Karena jasa jasanya, namanya diabadikan dalam satuan frekuensi yaitu Hertz.

Sejumlah getaran yang dilakukan setiap sekon disebut frekuensi getaran. Jadi, frekuensi adalah banyaknya getaran yang dilakukan tiap satu satuan waktu. Besar frekuensi getar dapat ditentukan dengan rumus:

$$f = \frac{n}{t} \qquad (1.2)$$

Keterangan:

f = frekuensi (Hz)

n = jumlah getaran

t = waktu melakukan getaran (s)

Hubungan frekuensi dengan periode suatu getaran adalah :

$$f = \frac{1}{T} \text{ atau } T = \frac{1}{f} \qquad (1.3)$$

Aplikasi

إِذَا رُجَّتِ ٱلۡأَرۡضُ رَجّٗا ۝١

Artinya*: apabila bumi digoncangkan sedahsyat-dahsyatnya,*

Bumi digetarkan dan diguncang. Getaran atau guncangan tersebut dikenal sebagai gempa bumi. Mengapa guncangan bumi dapat terjadi di tempat tertentu? ekspeimen menyatakan bahwa tanah bergetar ketika benda jatuh ke tanah. Makin besar dan berat benda, makin terasa getaran yang ditimbulkan. Bayangkan jika yang jatuh adalah benda langit seperti meteor dan asteroid. Niscaya getarannya akan cukup kuat dan dapat dirasakan dalam satu-dua desa.

Contoh

Sebuah benda bergetar 75 kali dalam waktu 3 sekon. Berapakah frekuensi dan periode benda tersebut?

Diketahui : n = 75
t = 3 sekon

ditanya : a. f = ... ?
b. T =.....?

Dijawab : a. $f = \frac{n}{t} = \frac{75}{3} = 25$ Hz
b. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25} = 0{,}04$ sekon

Kegiatan Belajar 2 :Gelombang

قَالَ سَـَٔاوِيٓ إِلَىٰ جَبَلٖ يَعۡصِمُنِي مِنَ ٱلۡمَآءِۚ قَالَ لَا عَاصِمَ ٱلۡيَوۡمَ مِنۡ أَمۡرِ ٱللَّهِ إِلَّا مَن رَّحِمَۚ وَحَالَ بَيۡنَهُمَا ٱلۡمَوۡجُ فَكَانَ مِنَ ٱلۡمُغۡرَقِينَ ٤٣

Artinya : *anaknya menjawab: "Aku akan mencari perlindungan ke gunung yang dapat memeliharaku dari air bah!" Nuh berkata: "tidak ada yang melindungi hari ini dari azab Allah selain Allah (saja) yang Maha Penyayang". dan gelombang menjadi penghalang antara keduanya; Maka jadilah anak itu Termasuk orang-orang yang ditenggelamkan.* (QS.Hud 11:43)

Gelombang yang dimaksud dalam ayat diatas adalah gelombang air bah. Pernahkah kamu melihat gelombang air? Atau gelombang air laut? gelombang air laut terjadi karena angin yang bertiup melintasi permukaan air laut. Apakah gelombang itu? Apa yang dibawanya? Bagaimana kita memanfaatkan gelombang?

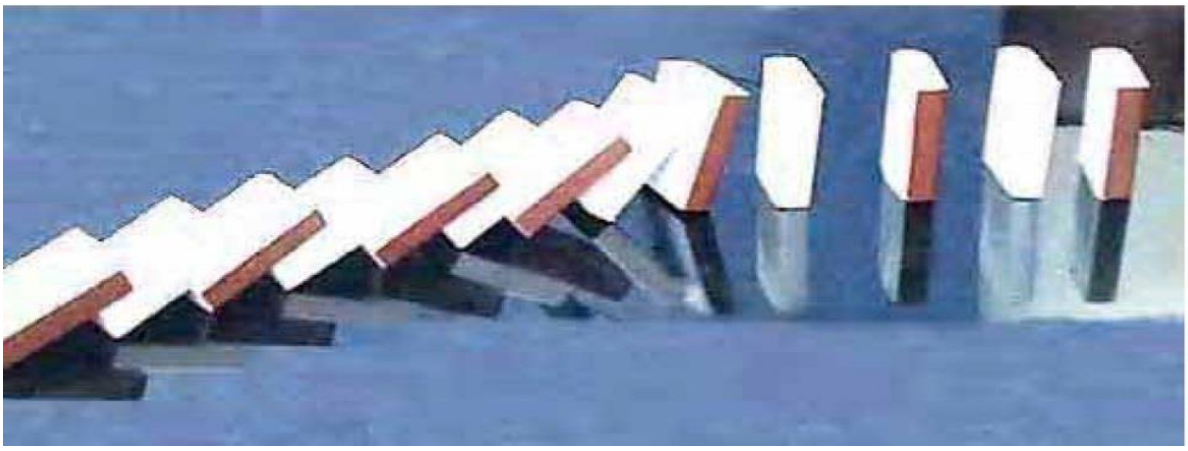
Perhatikan **Gambar 1.5** Misalkan kamu menjatuhkan kerikil pada kolam air yang tenang. Kerikil itu akan menimbulkan usikan pada air, dan usikan tersebut merambat pada permukaan air dalam bentuk gelombang. Jadi, secara umum gelombang berasal dari sebuah *usikan*.

Sumber: Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam

Gambar 1.5 Kerikil yang dijatuhkan pada air kolam yang tenang me-nimbulkan usikan yang bergerak di permukaan air dalam bentuk gelombang

Jika saat bergerak tidak membawa partikel-partikel medium, apa yang dibawa gelombang? Gelombang membawa *energi* dari satu tempat ke tempat lain. Ingatlah bahwa gelombang berasal

dari gerak usikan, dan benda yang bergerak memiliki energi. Untuk memahami bagaimana gelombang membawa energi, lihatlah **Gambar 1.6.** Apabila kita memberikan energi dengan mendorong roboh kotak korek api yang berada di ujung, energi tersebut akan berpindah melalui kotak korek api yang tertimpa dan menimpa kotak yang lain.



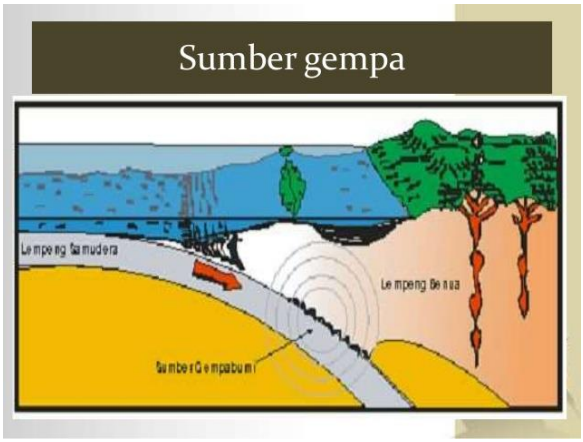
Sumber: Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam

Gambar 1.6. Segera setelah kotak korek api yang paling ujung dirubuhkan, kotak itu akan menimpa kotak di depannya, dan seterusnya. Seperti halnya kejadian ini, gelombang dapat bergerak memindahkan energi pada jarak yang jauh.

Jadi gelombang adalah usikan yang merambat dengan energi tertentu dari satu tempat ke tempat lain. Gelombang ada beberapa jenis. Berdasarkan medium perantaranya, gelombang dibagi menjadi dua jenis,

1. Gelombang mekanik

Gelombang–gelombang yang memerlukan medium disebut ***gelombang mekanik*.** Contoh gelombang mekanik antara lain, Gelombang air meneruskan energi melalui air. Gempa bumi meneruskan energi yang besar dalam bentuk gelombang yang merambat melalui lapisan bumi. Gelombang bunyi meneruskan energi bunyi dari sumber bunyi ke telingamu, gelombang ini akan kamu pelajari lebih mendalam pada Bab 2.



Sumber: *image.slidesharecdn.com*

Gambar 1.7. helombang gempa bumi merupakan gelombang mekanik

2. Gelombang elektromagnetik

Sekarang pikirkan cahaya matahari yang dapat sampai ke bumi. Cahaya ini melewati ruang hampa, yakni ruang yang tidak ada partikel-partikel benda sebagai mediumnya. Gelombang yang tidak memerlukan medium ini disebut ***gelombang elektromagnetik***. Karena tidak bergantung pada keberadaan partikel-partikel benda, gelombang elektromagnetik dapat

menjalar dengan atau tanpa adanya medium. Perhatikan **Gambar 1.8.** Cahaya matahari dapat mencapai bumi walaupun melewati ruang hampa. Cahaya adalah salah satu contoh gelombang elektromagnetik.

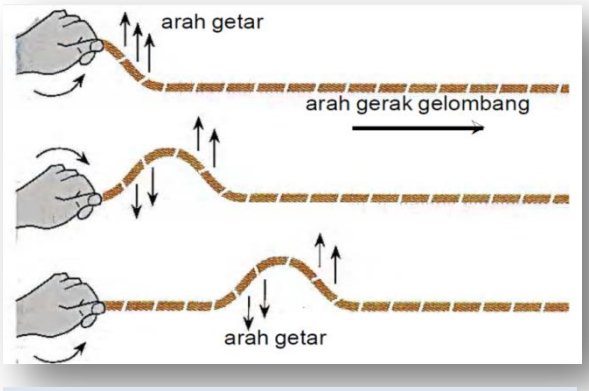
Sumber: travel.kompasiana.com

Gambar 1.8. Cahaya matahari dapat mencapai bumi walaupun melewati ruang hampa

Sedangkan berdasarkan arah rambat dan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi dua:

1. Gelombang tranversal

Perhatikan lagi gambar gelombang tali pada **Gambar 1.9.** Pada saat gelombang bergerak maju, tali bergerak bolak-balik (bergetar) dari sisi ke sisi. Arah gerak gelombang ternyata tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang semacam ini disebut ***gelombang transversal***. Jadi pada gelombang transversal arah getar gelombang tegak lurus dengan arah rambat gelombangnya.

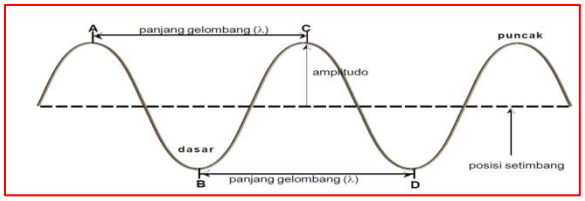


Sumber: McLaughin & Thomson, 1997

Gambar 1.9. Pada saat gelombang transversal bergerak maju, medium bergetar tegak lurus dengan arah gerak gelombang

Bagian-bagian yang mencirikan gelombang transversal dapat kamu lihat pada **Gambar 1.10**. Titik tertinggi pada gelombang disebut puncak, dan titik terendahnya disebut dasar. Gelombang dapat diukur panjang gelombangnya. Panjang gelombang adalah jarak antara sebuah titik pada suatu gelombang dengan titik yang serupa pada gelombang di dekatnya.

Sebagai contoh, sesuai **Gambar 1.10** panjang gelombang adalah jarak dari puncak ke puncak (jarak AC), atau dari lembah ke lembah (jarak BD). Panjang gelombang diberi lambang λ, diambil dari huruf Yunani, dibaca *lamda*.



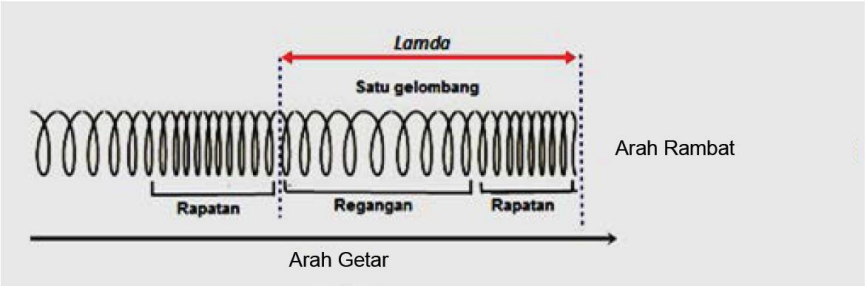
Sumber: Rinie Pratiwie, 2008

Gambar 1.10. Bagian-bagian gelombang transversal.

2. Gelombang longitudinal

Adapun gelombang longitudinal dapat kamu amati pada slinki atau pegas yang diletakkan di atas lantai. Ketika slinki digerakkan maju-mundur secara terus-menerus, akan terjadi gelombang yang merambat pada slinki dan membentuk pola rapatan dan regangan. Gelombang longitudinal memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarannya. Sesuai dengan definisi

panjang gelombang, maka panjang gelombang pada gelombang longitudinal adalah jarak antara dua rapatan atau dua renggangan yang berdekatan. Perhatikan **Gambar 1.11.**



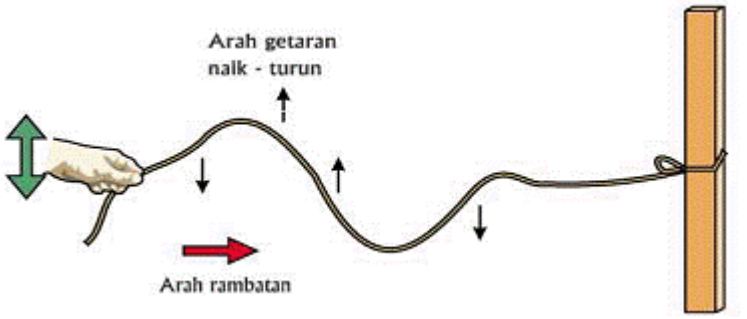
Sumber: kemendikbud, 2014

Gambar 1.11. Rapatan dan regangan pada gelombang longitudinal

Berdasarkan amplitudonya, gelombang dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Gelombang berjalan

Gelombang yang memiliki amplitudo tetap disebut gelombang berjalan. Contoh gelombang berjalan adalah gelombang yang terjadi pada tali yang dihubungkan dengan pegas yang bergetar.

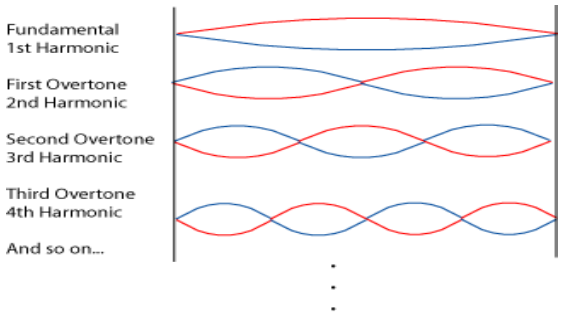


Sumber: http://file-edu.tumblr.com

Gambar 1.12. gelombang berjalan pada tali

1. Gelombang diam (stasioner)

Gelombang yang memiliki amplitudo yang berubah-ubah disebut gelombang diam (stasioner). Gelombang stasioner terjadi karena perpaduan antara gelombang datang dan gelombang pantul yang memiliki frekuensi dan panjang gelombang sama. Contoh gelombang stasioner adalah gelombang pada dawai gitar dan biola.



Sumber: www.quora.com

Gambar 1.13. skema gelombang stasioner

Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang

Pernahkah kamu memperhatikan cahaya kilat dan bunyi guntur? Kamu akan mendengar bunyi guntur beberapa saat setelah cahaya kilat terlihat. Walaupun guntur dan cahaya kilat muncul dalam waktu yang bersamaan, kamu akan melihat cahaya kilat lebih dahulu karena cahaya merambat jauh lebih cepat daripada bunyi. Cahaya merambat dengan kecepatan 3×10^8 ms^{-1}, sedangkan bunyi hanya merambat dengan kecepatan 300 ms^{-1}. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v, dengan satuan ms^{-1}. Kecepatan adalah perpindahan dibagi waktu, atau dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \frac{s}{t} \qquad (1.4)$$

Jika gelombang itu menempuh jarak satu panjang gelombang (λ), maka waktu tempuhnya adalah periode gelombang itu (T), sehingga rumus di atas dapat ditulis:

$$v = \frac{\lambda}{T} \qquad (1.5)$$

Karena T= $1/f$, dengan mengganti T pada rumus kecepatan itu, maka cepat rambat gelombang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$v = \lambda \times f \qquad (1.6)$$

Bagaimanakah jika kamu membuat gelombang tali dengan frekuensi yang berbeda? Kamu akan menemukan jika frekuensi gelombang tali diperbesar, ternyata panjang gelombangnya mengecil. Mengapa? *Dalam medium yang sama, cepat rambat gelombang adalah tetap.* Pada **Gambar 1.14**, terlihat pelangi yang terdiri dari berbagai warna. Apakah frekuensi setiap warna tersebut sama?

Sumber: juragancipir.com

Gambar 1.12 Pelangi berupa gelombang elektromagnetik dengan frekuensi yang berbeda-beda.

Dalam percobaan sains **1.1** kamu dapat berlatih membandingkan gelombang transversal secara matematis. Soal-soal contoh berikut ini memperlihatkan bagaimana kamu dapat menggunakan persamaan cepat rambat gelombang untuk menemukan besaran yang belum diketahui.

Percobaan Sains 1.1

Bagaimana membandingkan gelombang-gelombang transversal?

1. Gambarlah gelombang transversal dengan tiga panjang gelombang utuh.
2. Tandailah amplitudo, puncak gelombang, dan dasar gelombangnya.
3. Dengan menggunakan penggaris, ukurlah amplitudo dan panjang gelombangnya.
4. Dalam kelompokmu, urutkan gelombang - gelombang kalian dari panjang gelombang terbesar ke panjang gelombang terkecil. Kemudian urutkan pula dari amplitudo paling besar ke amplitudo paling kecil.

Analisis

1. Misalkan semua gelombang itu bergerak dengan cepat rambat 20 cm/s. **Hitung** frekuensi gelombangmu.
2. **Urutkan** gelombang - gelombangmu dari frekuensi tertinggi ke frekuensi terendah

Contoh

Gempa bumi dapat menghasilkan tiga macam gelombang. Salah satunya adalah gelombang transversal yang disebut gelombang tipe S. Gelombang S bergerak dengan cepat rambat 5000 m/s. Panjang gelombangnya 417 m. Berapakah frekuensi gelombang tersebut?

Diketahui: cepat rambat, v = 5000 m/s

panjang gelombang, λ = 417 m

Ditanya: frekuensi (f)= .... ?

Rumus: v = λ × f sehingga $f = \frac{v}{\lambda}$

Penyelesaian : $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5000\ m/s}{417\ m} = 12\ Hz$

Aplikasi

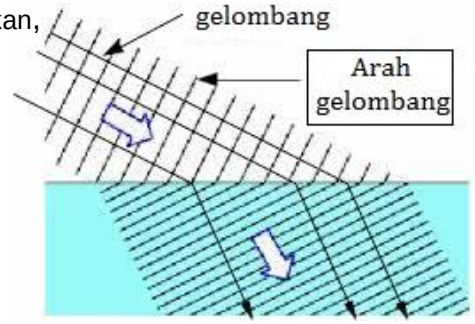
Saat kita membaca al-quran kita mengeluarkan suara yang terbentuk dari gelombang atau getaran yang bergerak di udara dengan kecepatan v = 340 km/s. Setiap suara yang dikeluarkan dalam lantunan ayat suci al-quran mempunyai frekuensi tersendiri antara 20hz – 20.000hz. Gelombang tersebut menyebar ke udara yang kemudian di tangkap oleh gendang telinga lalu berubah menjadi sinyal-sinyal elektrik dan bergerak melalui saraf suara menuju *acoustic back* di dalam otak, lalu sel-sel menyesuaikan diri dengan gelombang dan bergerak ke berbagai bagian otak, khususnya otak bagian depan. Semua organ bekerja sesuai irama dengan sinyal-sinyal tersebut dan kemudian diterjemahkan kedalam bahasa yang dipahami manusia (*linguistic function*). Otak menganalisis sinyal-sinyal itu dan kemudian memberikan perintah keberbagai organ tubuh untuk menyesuaikan dengan sinyal-sinyal tersebut. Dengan demikian suara yang dilantunkan dalam bacaan al-quran terdiri dari getaran-getaran mekanik yang sampai ke telingan lalu menuju sel-sel otak yang menyesuaikan dengan getaran-getaran tersebut dan mengubah getarannya sendiri. Secara fisiologi berdasarkan teori fisika setiap organ tubuh

Pemantulan Gelombang

Kamu mungkin telah terbiasa dengan peristiwa pemantulan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, pada saat kamu melihat cermin, kamu memanfaatkan pemantulan cahaya untuk melihat dirimu sendiri.Pada saat kamu ke pantai, kamu dapat melihat gelombang air laut terpantul oleh tebing di tepi pantai. Ruang konser dan teater dirancang menggunakan pemantulan untuk membuat bunyi terdengar lebih kuat.

Pemantulan gelombang adalah membaliknya gelombang setelah mengenai penghalang. Gelombang memiliki sifat atau karakteristik tertentu. Sifat gelombang tersebut antara lain:

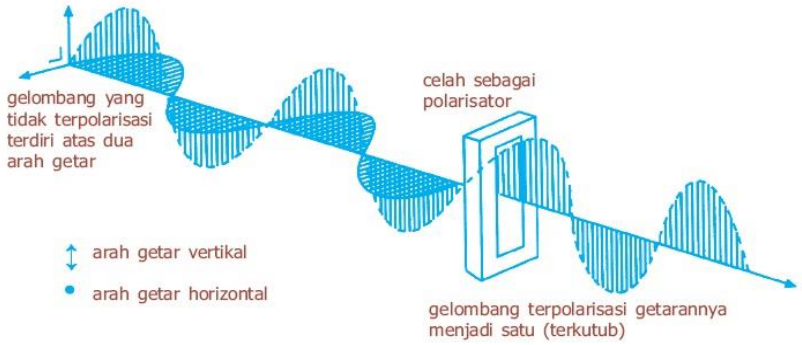
a. dapat dibiaskan,



Sumber: dok. penulis

Gambar 1.13 skema pembiasan gelombang

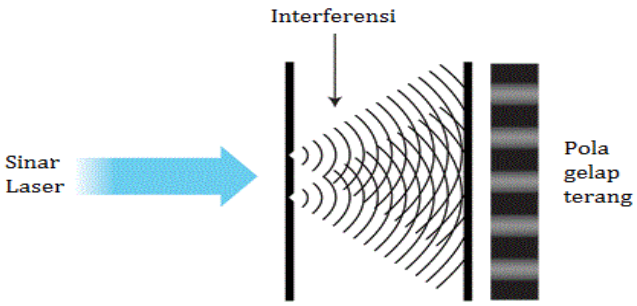
b. dapat terpolarisasi,



Sumber: http://perpustakaancyber.blogspot.co.id

Gambar 1.14 skema gelombang terpolarisasi

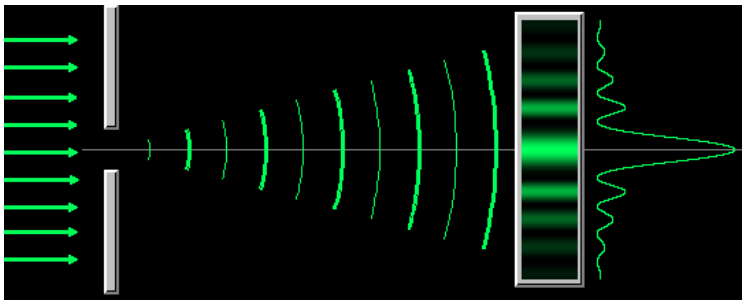
c. dapat mengalami interferensi,



Sumber: dok. penulis

Gambar 1.15 skema interferensi gelombang

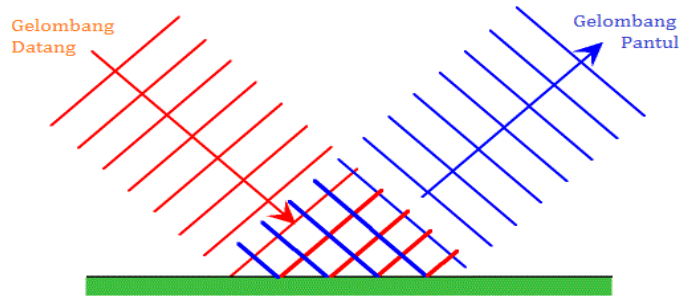
d. dapat mengalami difraksi,



Sumber: ilmualam.net

Gambar 1.16 skema difraksi gelombang

e. dapat mengalami pemantulan.



Sumber:dok. penulis

Gambar 1.17 skema pemantulan gelombang

Dapatkah kamu memberikan contoh-contoh lain peristiwa pemantulan gelombang? Dalam **percobaan sains 1.2**, kamu dapat berlatih mengamati ciri-ciri pemantulan gelombang tali.

Percobaan Sains 1.2

Pemantulan Gelombang Tali

Semua gelombang membawa energi dari satu tempat ke tempat lain. Bagaimanakah kamu dapat membuat gelombang pada tali? Apa yang terjadi pada gelombang itu bila mengenai penghalang tetap? Dalam kegiatan ini kamu akan membuat gelombang pada tali dan mengamati ciri-ciri gelombang itu.

Masalah

Besaran-besaran gelombang manakah yang dapat kamu pengaruhi ketika membuat gelombang transversal pada tali? Apa yang terjadi pada gelombang itu jika mengenai penghalang tetap?

Tujuan

1. Merancang percobaan untuk menguji perilaku gelombang transversal pada tali.
2. Mengamati apa yang terjadi pada gelombang transversal bila gelombang itu mengenai penghalang tetap

Alat dan Bahan yang Diperlukan

1. tambang plastik
2. penggaris meteran
3. stopwatch

Membuat Hipotesis : Buatlah hipotesis untuk memperkirakan perilaku gelombang pada tali pada keadaan seperti yang digambarkan di atas.

Merencanakan Percobaan

1. Dalam satu kelompok, sepakatilah dan tuliskan rumusan hipotesis kelompok kamu.
2. Susunlah langkah-langkah yang akan kamu gunakan untuk menguji hipotesismu.
3. Siapkan alat/bahan yang kamu butuhkan. Rancanglah tabel datanya.

Mengecek Rencana

1. Dua orang dalam kelompokmu seharusnya duduk di lantai dengan memegang ujung-ujung tali yang teregang di antara mereka. Tentukan siapa yang menjadi pembuat gelombang.
2. Pembuat gelombang se-harusnya menggerakkan ujung tali ke samping dengan cepat untuk membuat sebuah gelombang transversal. Bagaimana cara lain untuk membuat gelombang transversal?
3. Apa yang akan kamu lakukan untuk mengubah amplitudo gelombang?
4. Bagaimana kamu akan menggerakkan ujung talimu untuk menguji hubungan antara frekuensi dengan panjang gelombang?

Yakinlah bahwa gurumu menyetujui rencanamu dan kamu telah memasukkan saran beliau dalam rencana kamu

Melakukan Percobaan

1. Lakukan percobaan sesuai rencana
2. Selama percobaan, tulislah hasil pengamatanmu

Analisis dan Penerapan

1. Bagaimanakah cara kamu mengubah amplitudo gelombang? Apakah amplitudo tetap sama selama gelombang merambat sepanjang tali? Jelaskan mengapa begitu atau mengapa tidak begitu
2. **Prediksikan** apa yang terjadi ketika gelombang mengenai penghalang tetap
3. **Simpulkan** bagaimana kamu dapat membuat gelombang dengan frekuensi yang lebih besar. **Jelaskan** hubungan antara frekuensi dan panjang gelombang.

Yuk Ngaji... !!!

Gelombang di Atas Gelombang

أَوْ كَظُلُمَٰتٍ فِي بَحْرٍ لُّجِّيٍّ يَغْشَىٰهُ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِۦ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِۦ سَحَابٌ ۚ ظُلُمَٰتُۢ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَآ أَخْرَجَ يَدَهُۥ لَمْ يَكَدْ يَرَىٰهَا ۗ وَمَن لَّمْ يَجْعَلِ ٱللَّهُ لَهُۥ نُورًا فَمَا لَهُۥ مِن نُّورٍ ﴿٤٠﴾

Artinya:

"atau seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh ombak, yang di atasnya ombak (pula), di atasnya (lagi) awan; gelap gulita yang tindih-bertindih, apabila Dia mengeluarkan tangannya, Tiadalah Dia dapat melihatnya, (dan) Barangsiapa yang tiada diberi cahaya (petunjuk) oleh Allah Tiadalah Dia mempunyai cahaya sedikitpun." (QS. An Nur 24 : 40)

Secara umum, kita memiliki kesan bahwa ombak hanya terjadi di permukaan laut dan bahwa di bawahnya tenang dan tak bergerak. Itulah sebabnya kalimat dalam Al Quran yang berbunyi, *yang diliputi oleh ombak, yang di atasnya ombak, mungkin tampak mengherankan. Gelombang-gelombang ini ditemukan pada tahun 1900 dan digambarkan dalam Al Quran. Dasar laut yang gelap memiliki gelombang dan diatasnya ada gelombang—gelombang permukaan.*

Pada kedalaman 200 meter dari permukaan laut, kegelapanlah yang berkuasa. Pada kedalaman ini, apabila seorang mengulurkan tanganya, dia hampir tidak dapat melihatnya, sebagaimana digambarkan dalam surat An Nur ayat 40. Dasar lautan dan samudra gelap gulita, walau sinar matahari terang benderang di permukaan, 200 meter dibawahnya adalah hitam kelam. Pada masa diturunkannya Al Quran, belum ada data ilmiah ataupun pengetahuan ilmiah berdasarkan pengamatan tentang kegelapan dasar laut. Al Quran memberikan informasi dari dasar laut sampai luar angkasa. Fenomena ini memberikan bukti bahwa Al Quran berasal dari Tuhan.

Sumber : Miracle of Qur'an and Sunnah

Ayo Diskusi... !!!

Dalam sistem komunikasi, satelit di atas bumi atau radio dan televisi di rumahrumah digunakan untuk memancarulang gelombang elektromagnetik. Bagaimana proses tersebut terjadi? Diskusikanlah bersama 2 orang temanmu !

Ilmuan

Heinrich Rudolf Hertz (22 Februari 1857 - 1 Januari 1894) adalah fisikawan Jerman yang menemukan pengiriman energi listrik dari 2 titik (*point*) tanpa kabel (nirkabel). Penemuannya yang paling mutakhir adalah *electric charge jump*. Namanya diabadikan dalam satuan frekuensi hertz.

Hertz adalah unit SI untuk frekuensi. Kata Hertz dipilih untuk menghargai jasa Heinrich Rudolf Hertz atas kontribusinya dalam bidang elektromagnetisme. Hertz menyatakan banyaknya gelombang dalam waktu satu detik (1 Hertz = 1 gelombang per detik). Unit ini dapat digunakan untuk mengukur gelombang apa saja yang periodik. Contoh: Frekuensi dari gerak bandul jam dinding adalah 1 Hz.

Sumber: id.wikipedia.org

Heinrich Rudolf Hertz

Kau tidak mengerti sesuatu pun sampai kau mempelajarinya lebih dari satu cara

Rangkuman

A. Getaran

1. Benda yang bergetar ditandai oleh adanya gerak bolak-balik melalui titiK kesetimbangan. Gerak bandul ayunan dan gerak beban pada pegas merupakan contoh-contoh benda yang bergetar.
2. Energi sebuah getaran ditunjukkan oleh amplitudo getaran itu. Semakin besar amplitudo sebuah getaran menunjukkan energi getaran itu semakin besar.
3. Selain ditunjukkan oleh energi, getaran juga dicirikan oleh periode dan frekuensi
4. Benda yang bergetar dapat menyebabkan benda lain di sekitarnya turut bergetar dengan frekuensi yang sama. Peristiwa ini disebut resonansi.

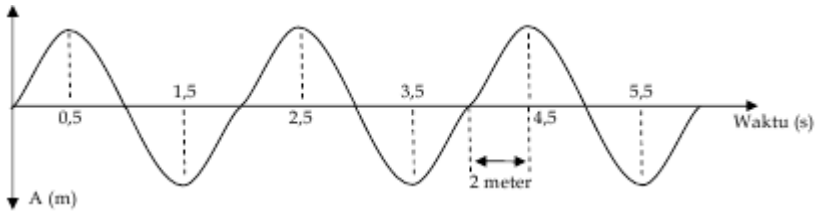
B. Gelombang

1. Gelombang memindahkan energi getaran dari satu tempat ke tempat lain. Medium gelombang tidak ikut berpindah, hanya bergetar di sekitar titik kesetimbangannya saat gelombang melintas
2. Berdasarkan ada tidaknya medium untuk dilalui gelombang, gelombang dapat digolongkan menjadi gelombang mekanik dan elektromagnetik. Gelombang dapat pula digolongkan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal bila didasarkan arah getar terhadap arah rambat gelombang itu. arah getar gelombang searah dengan arah rambatnya
3. Jika cepat rambat suatu gelombang tetap, pada saat frekuensi meningkat, panjang gelombang menurun dan sebaliknya.

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (x) pada a, b, c atau d pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

1. Gerakan bolak-balik melalui titik setimbang disebut . . . .
   a. getaran
   b. periode
   c. Amplitudo
   d. Frekuensi
2. Semua gelombang membawa ... bergerak maju.
   a. materi
   b. energi
   c. materi dan energi
   d. medium
3. Suatu gelombang yang membawa jumlah energi besar akan selalu mempunyai ....
   a. amplitudo besar
   b. amplitudo kecil
   c. frekuensi tinggi
   d. panjang gelombang pendek
4. Sebuah angklung bergetar sebanyak 50 kali dalam waktu 25 sekon. Frekuensi angklung tersebut adalah . . . .
   a. 2 Hz
   b. 5 Hz
   c. 10 Hz
   d. 100 Hz
5. Perbedaan yang mendasar antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal adalah ....
   a. frekuensi
   b. amplitudo
   c. arah rambatnya
   d. panjang gelombang
6. Perhatikan gambar gelombang transversal berikut ini!



Cepat rambat gelombang transversal di atas adalah....

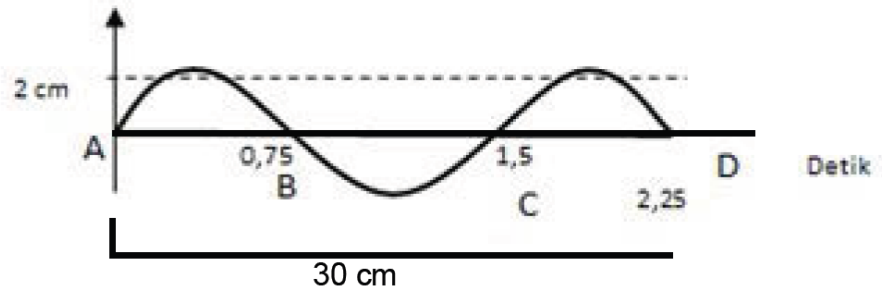
a. 2 m/s
b. 4 m/s
c. 6 m/s
d. 8 m/s

7. Peristiwa saat gelombang mengenai permukaan disebut....
   a. pembalikan
   b. penambahan kelajuan
   c. perubahan frekuensi
   d. pemantulan
8. Sebuah slinky digetarkan selama 10 sekon, menghasilkan 2 rapatan dan 2 renggangan. Periode gelombang pada slinky adalah . . . .
   a. 5 sekon
   b. 15 sekon
   c. 10 sekon
   d. 20 sekon
9. Simpangan maksimum suatu getaran atau gelombang ditentukan oleh ....
   a. panjang gelombangnya
   b. frekuensinya
   c. amplitudonya
   d. cepat rambat
10. Peristiwa hari kiamat yang berupa goncangan dahsyat, merupakan implementasi dari getaran termuat dalam surat...
    a. Al Zalzalah
    b. Al Qori'ah
    c. Al Lahab
    d. An Nas

Skor setiap nomor = 2

B. Jawablah pertanyaan di bawah dalam bukumu !

1. Bagaimana menentukan amplitudo, frekuensi, dan panjang gelombang pada gelombang trasversal dan longitudinal?
2. Perhatikan gambar berikut !



a. Berapa jumlah gelombang pada gambar di atas?
b. Tentukan amplitudo gelombang!
c. Tentukan periode gelombang!
d. Tentukan panjang gelombang!
e. Tentukan cepat rambat gelombang!
f. Tentukan jumlah gelombang selama dua menit!

3. Jelaskan bagaimana keterkaitan gelombang dengan energi dan getaran!
4. Suatu gelombang mempunyai panjang gelombang 6 m dan cepat rambatnya 420 m/s. Berapakah frekuensinya?
5. Sebutkan tiga contoh pemanfaatan gelombang dalam teknologi! Berikan penjelasan!

Skor setiap nomor = 4

okkanlah jawaban kalian dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini, dan hitung skor kalian. Kemudian gunakanlah rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian dalam materi bunyi ini.

Rumus:

$$tingkat\ penguasaan = \frac{jumlah\ skor}{20} \times 100\%$$

Kategori tingkat penguasaan (TP):

90% <TP ≤ 100% = Baik Sekali
80% <TP≤ 90% = Baik
70% <TP≤ 80% = Cukup
TP≤70% = Kurang

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan modul pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* untuk kelas VIII SMP/MTs. Modul pembelajaran fisika ini diharapkan dapat menghapuskan dikotomi antara ilmu agama dan ilmu umum. Modul ini menjembatani ilmu umum kepada ilmu agama dengan kenyataan bahwa semua ilmu tersebut bersumber dari Allah Yang Maha Kuasa.

Modul pembelajaran fisika ini mencakup integrasi sains Islam dan revitalisasi local wisdom. Integrasi sains Islam diwujudkan dengan adanya ayat – ayat Al Quran beserta tafsirnya yang relevan dengan materi yang dibahas. Revitalisasi local wisdom digambarkan dengan adanya contoh kebudayaan yang ada di Indonesia yang relevan dengan materi tersebut. Modul ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 mencakup kompetensi Inti dan kompetensi dasarnya.

Penulisan modul pembelajaran fisika Berbasis *Unity Of Sciences* ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk modul yang lebih baik.

Semarang, 3 April 2018

Penulis

PENDAHULUAN

A. Deskripsi Modul

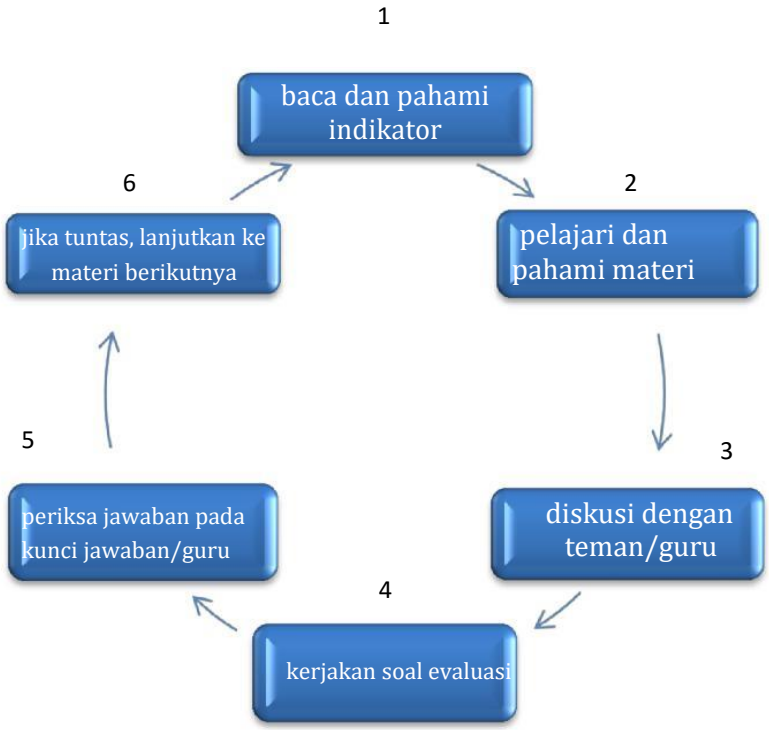
Fisika adalah upaya memahami perilaku alam dan membingkainya menjadi bagan berpikir yang logis. Fisika sebenarnya bukan hanya urusan sekolah atau kuliah sehingga harus terpenjara di ruang-ruang kelas atau laboratorium-laboratorium jurusan Fisika. Fisika ada di mana-mana. Fisika merupakan salah satu jalan yang ditempuh manusia untuk mengenal Tuhan yang menciptakan mereka dan alam tempat mereka tinggal. Fisika adalah upaya memahami perilaku alam dan merumuskan hukum-hukum yang mengatur perilaku itu (Rasyid M F dkk, 2014).

Modul pembelajaran Fisika Berbasis *Unity Of Sciences* ini berisi tentang materi Getaran dan Gelombang. Materi tersebut tertuang dalam modul ini berupa hasil pengkajian dan keterkaitan antar berbagai bidang ilmu, diantaranya ilmu agama, geografi, sejarah, sosial budaya dan ilmu fisika yang berparadigma *Unity Of Sciences*. *Unity Of Sciences* pada modul ini didukung oleh ayat Al Quran beserta penjelasannya yang berkaitan dengan materi yang dibahas. Wawasan tentang tokoh ilmuwan Sains baik dari kalangan Muslim maupun barat di hadirkan dalam modul ini. Pembelajaran menggunakan modul ini dapat menghantarkan kepada pemahaman bahwa sesungguhnya Allah telah memberikan informasi tentang sains dalam Al Quran.

Konsep paradigma *Unity Of Sciences* ini merupakan nilai tambah yang belum ditemukan dalam modul lain. Dengan membaca modul ini peserta didik selain mendapatkan ilmu pengetahuan juga mendapatkan nilai – nilai keislaman sehingga meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kepada Sang Pencipta. Modul ini dikembangkan mengikuti acuan kurikulum 2013 yang sedang berlaku di setiap sekolah. Modul ini memiliki menu yaitu: peta konsep, materi, contoh soal, kolom kajian islam, lembar diskusi, wawasan tokoh yang diberi nama “scientist” dan adanya keterkaitan dengan ilmu lainnya dalam setiap uraian materi.

B. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Bagi Peserta Didik



2. Bagi Guru

C. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

D. Kompetensi Dasar dan Indikator

1. Getaran dan Gelombang

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.	1.1.1 mengagumi getaran dan gelombang sebagai keteraturan ciptaan Tuhan
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari	2.1.1 memiliki rasa ingin tahu 2.1.2 Menunjukkan sikap jujur, teliti, cermat, tekun, kritis, tanggung jawab, dan peduli lingkungan dalam belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok
2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 Menghargai hasil kerja individu dalam kelompok dan kelompok lain 2.2.2 memberi penilaian hasil karya kelompok secara objektif
2.3 Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggungjawab dalam aktivitas sehari-hari	2.3.1 menjaga kebersihan alat dan ruang yang digunakan dalam percobaan
3.10 memahami konsep getaran dan	3.10.1 Mengidentifikasi getaran pada

	gelombang dalam kehidupan sehari-hari		kehidupan sehari-hari 3.10.2 Mengidentifikasi hubungan antara frekuensi dan periode getaran 3.10.3 Mengidentifikasi macam – macam Gelombang 3.10.4 Mengidentifikasi karakteristik Gelombang longitudinal dan gelombang transversal 3.10.5 Mendiskripsikan hubungan antara Kecepatan rambat gelombang, frekuensi dan panjang gelombang
4.10	**Melakukan percobaan pengamatan atau tentang getaran, gelombang,**	4.10.1	mengolah, menganalisis, menyajikan data serta menarik kesimpulan pada percobaan getaran dan gelombang

PETA KONTEN

Gerbang Keilmuan

Berisi materi getaran dan gelombang untuk proses pembelajaran.

Peta Konsep

Berisi peta konsep materi getaran dan gelombang untuk memudahkan siswa mengingat aspek-aspek penting dalam materi.

Ilmuwan Muslim

Berisi ilmuwan muslim dalam fisika untuk menambah pengetahuan siswa.

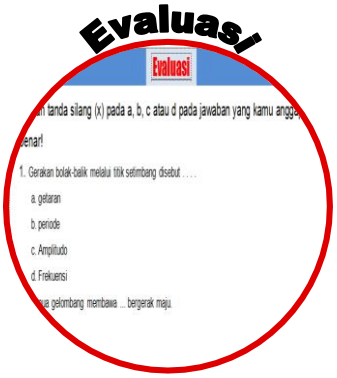
Kajian Islam

Berisi kajian islam tentang getaran dan gelombang untuk mengetahui keterkaitan antara sains dan islam.

Aplikasi

Berisi aplikasi materi getaran gelombang untuk menerapkan materi getaran gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

Evaluasi



Berisi latihan soal materi getaran dan gelombang untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi getaran dan gelombang.

Daftar Isi

KATA PENGANTAR 1

PENDAHULUAN 2

Petunjuk Penggunaan Modul 3

Kompetensi Inti 4

Kompetensi Dasar dan Indikator 4

Peta Konten 6

Daftar Isi 7

Peta Konsep 8

Getaran 9

- Amplitudo getaran 11
- Periode getaran 11
- Frekuensi getaran 12

Gelombang 16

- Macam-macam gelombang 17
- Cepat rambat gelombang 22
- Sifat-sifat gelombang 25

Rangkuman 33

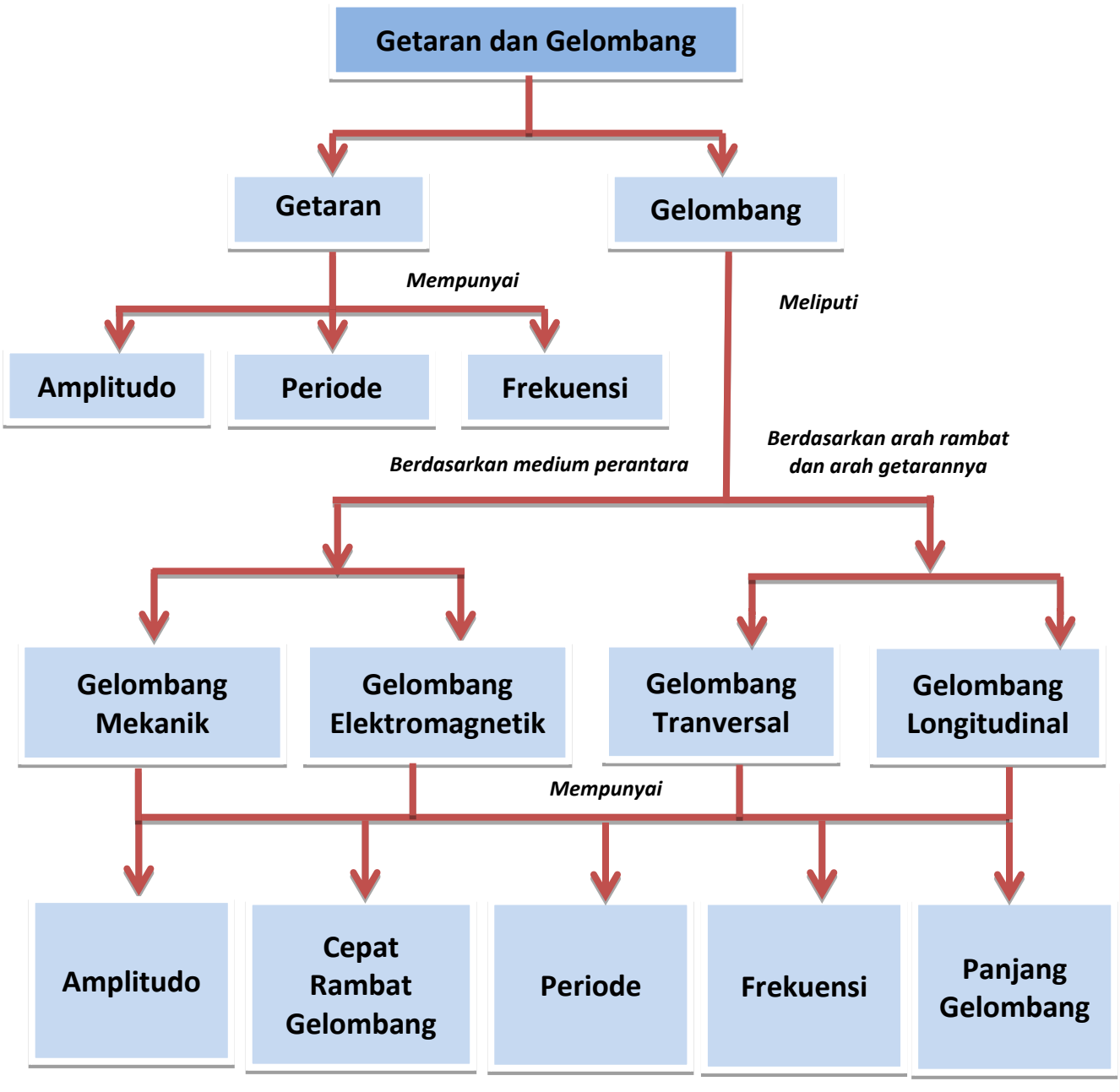
Evaluasi 34

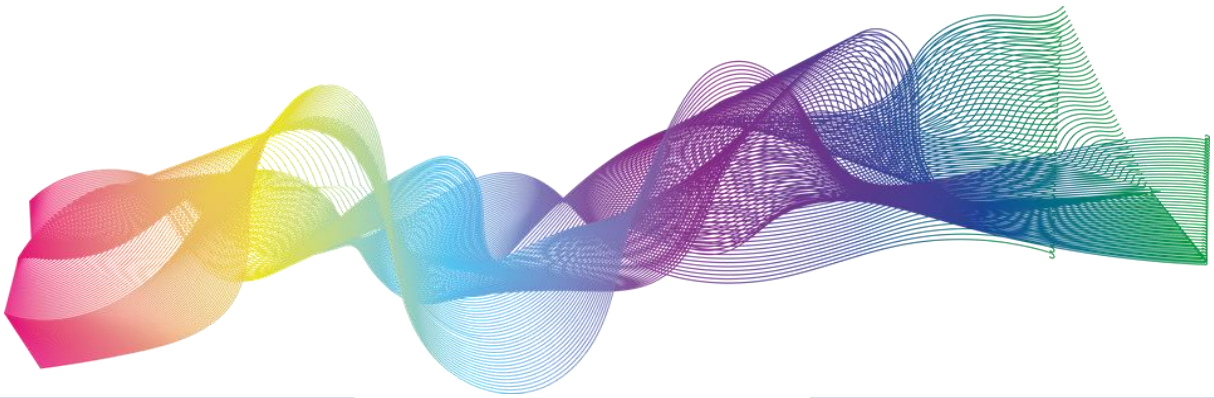
Glosarium 38

DAFTAR PUSTAKA 39

Kunci Jawaban 40

PETA KONSEP


Getaran dan Gelombang
Getaran
Gelombang
Mempunyai
Meliputi
Amplitudo
Periode
Frekuensi
Berdasarkan medium perantara
Berdasarkan arah rambat dan arah getarannya
Gelombang Mekanik
Gelombang Elektromagnetik
Gelombang Tranversal
Gelombang Longitudinal
Mempunyai
Amplitudo
Cepat Rambat Gelombang
Periode
Frekuensi
Panjang Gelombang



Sumber: http://bahasa.aquila-style.com/

Gambar 1. 1 dua anak bermain ayunan

Perhatikan **gambar 1.1**! Pada gambar terlihat seorang anak yang sedang bermain ayunan. Ketika ayunan digerakkan maka ayunan tersebut akan bergerak ke atas dan ke bawah secara berulang-ulang. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa ayunan melakukan getaran.

إِنَّمَا ٱلْمُؤْمِنُونَ ٱلَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ ٱللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ

ءَايَـٰتُهُۥ زَادَتْهُمْ إِيمَـٰنًا وَعَلَىٰ رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ ۝٢

Artinya *"Sesungguhnya orang-orang yang beriman ialah mereka yang bila disebut nama Allah gemetar hati mereka, dan apabila dibacakan ayat-ayatNya bertambahlah iman mereka (karenanya), dan hanya kepada Tuhanlah mereka bertawakkal."* (Q.S. Al Anfal 8:2)

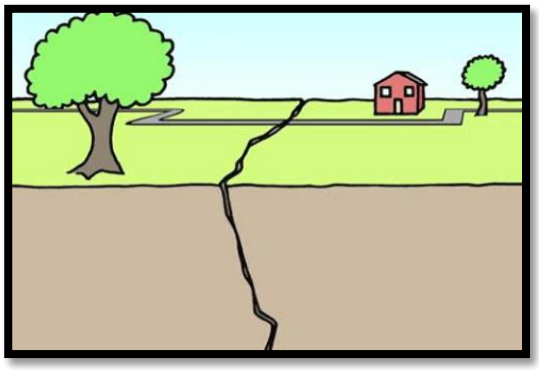
Apakah yang dimaksud dengan getaran? Untuk lebih mengetahui tentang getaran, simaklah materi berikut dengan saksama!

Kegiatan Belajar 1 : Getaran

Bergetar pada surat Al-Anfal ayat 2 didefinisikan pada kata وَجِلَت yang berasal dari **وَجِلَ, يَوْجَلُ , وَجَلاً** yang berarti "getar/ gemetar". Gemetar yang dimaksud dalam surat Al-Anfal ayat 2 adalah ketika nama Allah disebut, hati bergetar dengan gerakan bolak-balik secara berulang karena rasa takut. Terbayang ingatan betapa maha besarnya kekuasaan Allah, mengadakan, menghidupkan, mematikan dan melenyapkan. Apalagi jika ayat-ayat Allah dibaca niscaya akan menambah iman kepada Allah. Selain surat Al-Anfal, terdapat juga dalam surat Al-Waqiah ayat 4:

إِذَا رُجَّتِ ٱلْأَرْضُ رَجًّا ﴿٤﴾

Artinya: "*Apabila bumi digoncangkan sedahsyat-dahsyatnya*". (QS.Surat Al-Waqiah: 4)

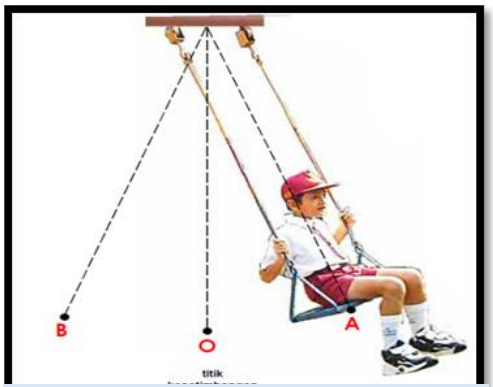


Sumber: www.gurugeografi.id

Gambar 1.2 bumi bergetar ke kanan dan kiri

Dalam surat Al-Waqi'ah ayat 4 diatas terdapat kata رُجَّت dan رَجًّا yang artinya digoncangkan. Digoncangkan dapat juga diartikan digetarkan. Getaran atau guncangan yang dimaksud adalah gempa bumi. Perhatikan bumi yang bergetar ke kanan dan kiri pada **Gambar 1.2**. Apabila bumi bergetar maka akan lepas dari sumbu keseimbangan. Getaran gempa bumi merupakan gerakan bolak-balik dari sisi kiri ke sisi kanan melalui titik keseimbangan. Peristiwa gempa bumi dan getaran pada hati merupakan contoh getaran.

Getar dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* didefinisikan gerak yang berulang secara cepat. Getaran adalah gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan. Semua benda akan bergetar apabila diberi gangguan. Pada surat Al-Anfal ayat 2 gangguan tersebut berupa rasa takut kepada Allah sedangkan pada surat Al-Waqiah ayat 4 gangguan dikarenakan tenaga endogen. Benda yang bergetar ada yang dapat terlihat oleh mata karena simpangan yang diberikan besar, ada pula yang tidak dapat dilihat karena simpangannya kecil. Perhatikan kursi



Sumber: Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam:

Gambar 1.3 anak dan kursi ayunan bergerak bolak-balik, melalui titik O

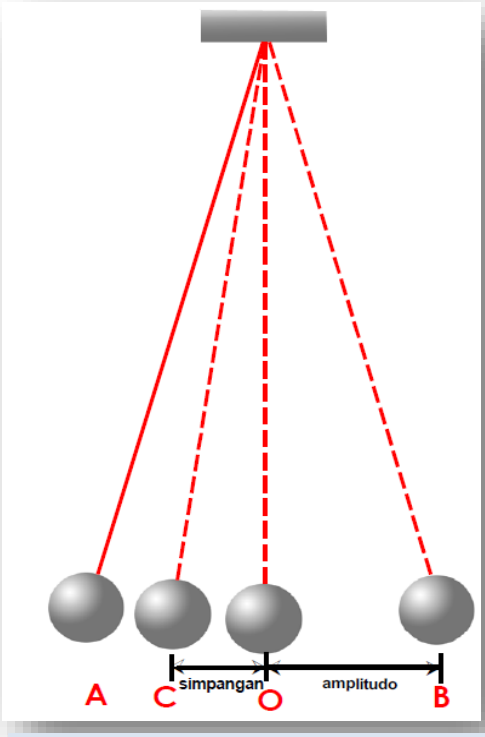
ayunan yang diduduki seorang anak pada **Gambar 1.3**. Pada saat kursi ayunan tersebut belum disimpangkan, posisi kursi ada di titik O. Titik O ini disebut titik kesetimbangan. Apabila kursi itu kamu tarik hingga posisi A, lalu kamu lepas, maka kursi tersebut akan bergerak bolak-balik melalui titik-titik A,O,B,O,A,O, dan seterusnya. Benda dikatakan mengalami 1 kali getaran apabila benda bergerak dari titik asal kembali ke asal yaitu seperti gerakan kursi dari titik A,O,B,O,A atau B,O,A,O,B.

Dalam konsep getaran dikenal beberapa besaran penting, yaitu simpangan, amplitudo, frekuensi, dan periode. Besaran-besaran tersebut akan kita pelajari berikut ini.

1. Amplitudo suatu Getaran

Jarak ayunan yang diayunkankan dari titik setimbangnya disebut dengan simpangan yaitu dari titik O ke C seperti yang terlihat pada **Gambar 1.4.** Sedangkan jarak antara O–A atau O–B adalah jarak simpangan terbesar yang dikenal dengan amplitudo. Jadi, amplitudo getaran adalah simpangan terbesar dari titik setimbang.

Bagaimana cara yang kamu lakukan untuk memperbesar amplitudo getaran itu? Tentu saja kamu harus mengerahkan energi untuk memperbesar simpangan maksimum beban itu. Jadi amplitudo suatu getaran berkaitan erat dengan energi getaran tersebut..



Sumber: Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam:

Gambar 1.4 perbedaan simpangan dan amplitudo

2. Periode suatu Getaran

Periode merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran, dilambangkan dengan T.

Satuan periode adalah sekon. Apabila benda bergetar sebanyak n kali dalam waktu t maka periode yang dibutuhkan adalah sebagai berikut

$$T = \frac{t}{n}$$ Persamaan (1.1)

Keterangan :

T = periode (sekon)

t = waktu yang diperlukan (sekon)

n = jumlah getaran

Contoh Soal

Sebuah gitar bergetar 50 kali dalam waktu 2 sekon. Berapa periodenya?

Jawab:

Diketahui t = 2 sekon

n = 50

maka periodenya dapat dihitung dengan menggunakan rumus $T = \frac{t}{n}$.

$$T = \frac{t}{n} = \frac{2}{50} = 0{,}04 \text{ s}$$

Jadi, periode sebuah gitar adalah 0,04 s.

3. Frekuensi suatu Getaran

Pernahkah kalian mendengarkan radio? Ketika mendengarkan radio, kalian menyebut frekuensi dengan MHz. Apa yang dimaksud MHz? MHz adalah kependekan dari Mega Hertz. Hertz diambil dari nama seorang ilmuwan Fisika ***Heinrich Hertz*** (1857–1894). Karena jasa jasanya, namanya diabadikan dalam satuan frekuensi yaitu Hertz. Frekuensi adalah banyaknya getaran yang dilakukan tiap satu satuan waktu. Besar frekuensi getaran dapat ditentukan dengan rumus:

$$f = \frac{n}{t} \qquad \text{Persamaan (1.2)}$$

Keterangan:

f = frekuensi (Hz)

n = jumlah getaran

t = waktu melakukan getaran (s)

Hubungan frekuensi dengan periode suatu getaran adalah :

$$f = \frac{1}{T} \qquad \text{Persamaan (1.3)}$$

Contoh Soal

Sebuah lonceng bergetar 25 kali dalam waktu 2 sekon. Berapa frekuensi dan periodenya?

Jawab:

Diketahui t = 2 sekon

n = 25

maka frekuensinya dapat dihitung dengan menggunakan rumus $f = \frac{n}{t}$

$$f = \frac{n}{t} = \frac{25}{2} = 12{,}5 \text{ Hz}$$

Untuk menghitung periodenya dapat menggunakan rumus $T = \frac{1}{f}$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{12{,}5} = 0{,}08 \text{ s}$$

Jadi, frekuensi sebuah lonceng adalah 12,5 Hz dan periodenya adalah 0,08 s.

Percobaan sains 1.1

Konsep Getaran

Tujuan:

Mempelajari konsep getaran.

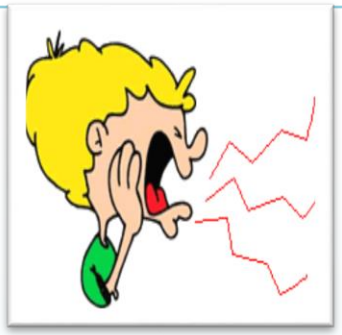
Alat dan bahan:

Batu, paku, benang 50 cm, karton, stopwatch/jam dan alat tulis.

Prosedur Kerja:

1. Ikatlah batu dengan benang.
2. Ikatkan ujung yang lain pada paku yang sudah tertancap di dinding.
3. Tempelkan kertas karton pada dinding sedemikian rupa sehingga menjadi latar batu yang telah digantung dan batu jangan sampai mengenai dinding.
4. Buatlah tiga titik A, B, dan C pada karton seperti pada gambar.
5. Tariklah batu ke titik A, kemudian lepaskan. Hitung banyaknya getaran dan catat waktunya.
6. Berapa periode dan frekuensi pada percobaan tersebut?
7. Coba simpulkan percobaan yang telah dilakukan.

Aplikasi



Sumber: www.lapaklagu.wordpress.com

Gambar 1.5 anak kecil bernyanyi

Pernahkah kalian bernyanyi? Ketika kalian sedang bernyayi, cobalah pegang tenggorokan kalian. Apa yang terjadi? Perhatikan **Gambar 1.5** Pita suara tentu akan bergetar. Pita suara merupakan otot berlipat di selaput lendir yang membentang di sepanjang dinding laring. Ketika kalian bernyanyi, pita suara bergerak bolak-balik melalui titik keseimbangan sehingga dapat mengeluarkan suara. Bergerak bolak-baliknya pita suara melalui titik keseimbangan merupakan contoh dari getaran. Pita suara mempengaruhi amplitudo dan frekuensi yang dihasilkan. Amplitudo merupakan keras lemahnya bunyi yang dihasilkan sedangkan frekuensi merupakan tinggi rendahnya nada suatu bunyi yang dihasilkan. Semakin besar simpangan pita suara maka semakin besar amplitudonya sehingga suara yang dihasilkan akan berasa lebih keras. Begitu sebaliknya, semakin kecil simpangan pita suaranya maka semakin kecil amplitudonya sehingga suara yang dihasilkan lemah. Sedangkan tinggi rendahnya bunyi dipengaruhi oleh cepat lambatnya pita suara saat bergetar. Semakin cepat pita suara bergetar maka semakin tinggi nada yang dihasilkan. Begitu sebaliknya semakin lambat pita suara bergetar maka nada yang dihasilkan semakin rendah.

Bayangkan jika kalian tidak mempunyai pita suara. Kalian tidak bisa mengeluarkan suara untuk berbicara, bernyanyi dan lain sebagainya. Allah menciptakan manusia dengan pita suara supaya dapat mengeluarkan suara. Oleh karena itu kita harus bersyukur kepada Allah atas segala nikmat yang telah diberikan. Allah berfirman dalam surat Ibrahim ayat 7:

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ ﴿٧﴾

Artinya: *"Dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memberitahukan; "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), Maka Sesungguhnya azab-Ku sangat pedih*" (QS. Ibrahim: 7).

Kandungan surat Ibrahim ayat 7 bahwa kita harus mensyukuri segala nikmat yang telah Allah berikan, jika kita selalu bersyukur maka Allah akan menambah nikmat, begitu sebaliknya jika kita mengingkari nikmat Allah maka akan mendapat balasan yang sangat pedih.

Contoh Soal

Jika pita suara menghasilkan frekuensi 500 Hz maka besarnya periode dan banyaknya getaran pita suara dalam 2 sekon adalah …

Diketahui f: 500 Hz

t : 2 s

Ditanya : T = …?

n = …?

- $f = \frac{1}{T}$= $500 = \frac{1}{T}$

  $T = \frac{1}{500}$ = 0,02 sekon

- $f = \frac{n}{t}$ = $500 = \frac{n}{2}$

  n = 1000 kali

Jadi besarnya periode pita suara adalah 0,02 sekon dan banyak getaran pita suara adalah 1000 kali.

Ayo berlatih

1. Sebuah lebah dapat menggerakkan sayapnya 50 kali setiap detiknya. Hitunglah periode getaran sayap lebah tersebut!
2. Diketahui periode sebuah gendang adalah 10 s. Hitunglah frekuensi dari sebuah gendang tersebut!

Kegiatan Belajar 2 :Gelombang

قَالَ سَـَٔاوِيٓ إِلَىٰ جَبَلٖ يَعۡصِمُنِي مِنَ ٱلۡمَآءِۚ قَالَ لَا عَاصِمَ ٱلۡيَوۡمَ مِنۡ أَمۡرِ ٱللَّهِ إِلَّا مَن رَّحِمَۚ

وَحَالَ بَيۡنَهُمَا ٱلۡمَوۡجُ فَكَانَ مِنَ ٱلۡمُغۡرَقِينَ ﴿٤٣﴾

Artinya : *anaknya menjawab: "Aku akan mencari perlindungan ke gunung yang dapat memeliharaku dari air bah!" Nuh berkata: "tidak ada yang melindungi hari ini dari azab Allah selain Allah (saja) yang Maha Penyayang". dan ombak menjadi penghalang antara keduanya; Maka jadilah anak itu Termasuk orang-orang yang ditenggelamkan."* (QS.Hud 11:43)

Kata الموج pada surat Hud ayat 43 berarti ombak. Ombak yang dimaksud adalah rambatan dari suatu usikan menjadi penghalang antara keduanya. Rambatan dari suatu usikan disebut gelombang. Perhatikan **Gambar 1.6** Misalkan kamu menjatuhkan kerikil pada kolam air yang tenang. Kerikil itu akan menimbulkan usikan pada air, dan usikan tersebut merambat pada permukaan air dalam bentuk gelombang. Jadi, munculnya gelombang tersebut dikarenakan ada usikan. Usikan tersebut berasal dari kerikil yang dijatuhkan. Kerikil yang dijatuhkan tersebut memiliki energi dan gelombang membawa energi dari satu tempat ke tempat lain.

Sumber: Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam

Gambar 1.6 Kerikil yang dijatuhkan pada air kolam yang tenang menimbulkan usikan yang bergerak di permukaan air dalam bentuk gelombang

Pernahkah kalian bermain lompat tali? Adakah di daerah kalian lompat tali? Coba perhatikan **Gambar 1.7. 3** anak kecil sedang bermain lompat tali. Ketika salah seorang anak melompat, tali akan membentuk gelombang. Mengapa dapat terbentuk gelombang?

Sumber: www.anjarsundari.com

Gambar 1.7. anak kecil sedang bermain lompat tali

Gelombang pada tali dapat terbentuk dikarenakan ada usikan. Usikan tersebut berasal dari salah satu anak yang meregang tali. Jadi gelombang adalah getaran yang merambat dengan energi tertentu dari satu tempat ke tempat lain dikarenakan adanya usikan.

Berdasarkan medium perantaranya, gelombang dibagi menjadi dua:

1. Gelombang mekanik

Gelombang–gelombang yang memerlukan medium disebut ***gelombang mekanik*.** Contoh gelombang mekanik antara lain, Gelombang air meneruskan energi melalui air. Gempa bumi meneruskan energi yang besar dalam bentuk gelombang yang merambat melalui lapisan bumi seperti pada **Gambar 1.8.** Gelombang bunyi meneruskan energi bunyi dari sumber bunyi ke telingamu melalui udara.

Sumber*: www.geograph88.blogspot.com*

Gambar 1.8. gelombang gempa bumi merupakan gelombang mekanik

2. Gelombang elektromagnetik

Cahaya matahari dapat mencapai bumi walaupun melewati ruang hampa seperti pada **Gambar 1.9.** Bagaimana cahaya matahari dapat sampai ke bumi walaupun dengan jarak yang sangat jauh?. Cahaya dapat sampai ke bumi melewati ruang hampa, yakni ruang yang tidak ada partikel-partikel benda sebagai mediumnya dikarenakan dalam perambatannya cahaya tidak memerlukan zat perantara sehingga dapat menembus ruang angkasa yang vakum. Gelombang yang tidak memerlukan medium ini disebut ***gelombang elektromagnetik***. Cahaya adalah salah satu contoh gelombang elektromagnetik. Cahaya termasuk salah satu rahmat Allah. Allah berfirman dalam surat Al-Hadid ayat 28:

Sumber: travel.kompasiana.com

Gambar 1.9. Cahaya matahari dapat mencapai bumi walaupun melewati ruang hampa

يَـٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ ٱتَّقُواْ ٱللَّهَ وَءَامِنُواْ بِرَسُولِهِۦ يُؤۡتِكُمۡ كِفۡلَيۡنِ مِن رَّحۡمَتِهِۦ وَيَجۡعَل لَّكُمۡ

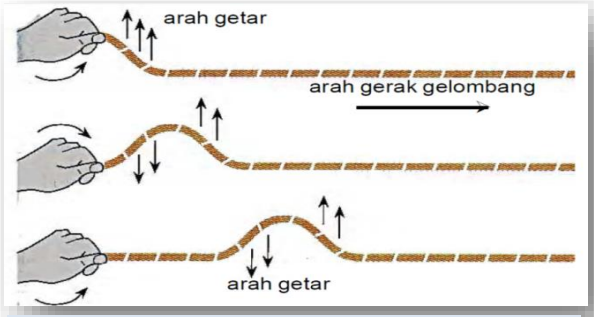
نُورٗا تَمۡشُونَ بِهِۦ وَيَغۡفِرۡ لَكُمۡۚ وَٱللَّهُ غَفُورٞ رَّحِيمٞ ٢٨

Artinya: *"Hai orang-orang yang beriman (kepada Para rasul), bertakwalah kepada Allah dan berimanlah kepada Rasul-Nya, niscaya Allah memberikan rahmat-Nya kepadamu dua bagian, dan menjadikan untukmu cahaya yang dengan cahaya itu kamu dapat berjalan dan Dia mengampuni kamu. dan Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang"*(QS. Al-Hadid: 28).

Kata نُورًا dalam surat Al-Hadid ayat 28 berarti cahaya. Cahaya yang dimaksud adalah petunjuk ke jalan yang benar. Cahaya merupakan sumber berjalannya kehidupan di bumi bahkan di seluruh alam. Allah akan memberikan cahaya berupa petunjuk kepada orang yang beriman dan bertakwa. Dengan petunjuk tersebut maka dapat terhindar dari kebodohan dan kesesatan. Oleh karena itu, marilah selalu menjalankan perintah Allah dan menjauhi segala larangannya agar hidup kita selalu dalam lindungan Allah yang akhirnya surga menjadi tempat kita.

Berdasarkan arah rambat dan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi dua:

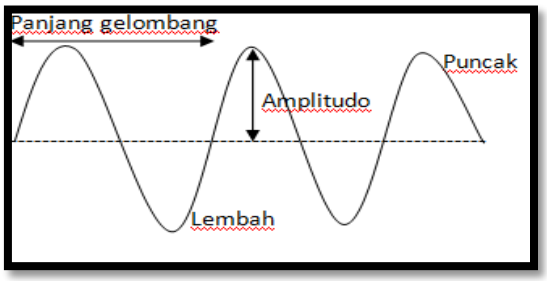
1. Gelombang transversal



Sumber: McLaughin & Thomson, 1997

Gambar 1.10. Pada saat gelombang transversal bergerak maju, medium bergetar tegak lurus dengan arah gerak gelombang

Perhatikan lagi gambar gelombang tali pada **Gambar 1.10.** Pada saat gelombang bergerak maju, tali bergerak bolak-balik (bergetar) dari sisi ke sisi. Arah gerak gelombang ternyata tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang semacam ini disebut ***gelombang transversal***. Jadi pada gelombang transversal arah getar gelombang tegak lurus dengan arah rambat gelombangnya.



Sumber: doc.Penulis

Gambar 1.11. Bagian-bagian gelombang transversal.

Bagian-bagian yang mencirikan gelombang transversal dapat kamu lihat pada **Gambar 1.11**. Titik tertinggi pada gelombang disebut puncak, dan titik terendahnya disebut dasar. Gelombang dapat diukur panjang gelombangnya. Panjang gelombang adalah jarak antara sebuah titik pada suatu gelombang dengan titik yang serupa pada gelombang di dekatnya. Sebagai contoh, sesuai **Gambar 1.11** panjang gelombang adalah jarak dari puncak ke puncak (jarak AC), atau dari lembah ke lembah (jarak BD). Panjang gelombang diberi lambang λ, diambil dari huruf Yunani, dibaca *lamda* dengan satuan meter.

2. Gelombang longitudinal

Pernahkah kalian memainkan seruling? Apa yang terjadi jika seruling ditiup? Tentu seruling akan mengeluarkan bunyi yang merdu. Apa yang menyebabkan seruling itu dapat berbunyi ketika ditiup? Dan bagaimana bunyi seruling tersebut sampai pada telinga dan kita bisa mendengar bunyi seruling tersebut? Rasulullah bersabda dalam suatu hadist yang berbunyi:

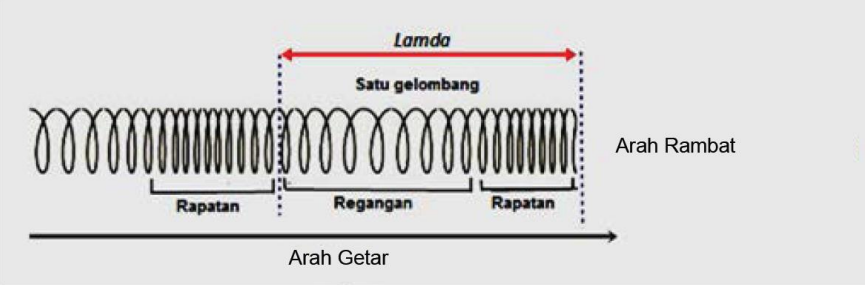
قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَحْيَانًا يَأْتِينِي مِثْلَ صَلْصَلَةِ الْجَرَسِ وَهُوَ أَشَدُّهُ عَلَيَّ فَيُفْصَمُ عَنِّي وَقَدْ وَعَيْتُ عَنْهُ مَا قَالَ وَأَحْيَانًا يَتَمَثَّلُ لِي الْمَلَكُ رَجُلًا فَيُكَلِّمُنِي فَأَعِي مَا يَقُولُ قَالَتْ عَائِشَةُ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهَا وَلَقَدْ رَأَيْتُهُ يَنْزِلُ عَلَيْهِ الْوَحْيُ فِي الْيَوْمِ الشَّدِيدِ الْبَرْدِ فَيَفْصِمُ عَنْهُ وَإِنَّ جَبِينَهُ لَيَتَفَصَّدُ عَرَقً

Artinya: *Rasulullah bersabda: "Terkadang datang kepadaku seperti suara gemerincing lonceng dan cara ini yang paling berat buatku, lalu terhenti sehingga aku dapat mengerti apa yang*

disampaikan. Dan terkadang datang Malaikat menyerupai seorang laki-laki lalu berbicara kepadaku maka aku ikuti apa yang diucapkannya". Aisyah berkata: "Sungguh aku pernah melihat turunnya wahyu kepada Beliau shallallahu 'alaihi wasallam pada suatu hari yang sangat dingin lalu terhenti, dan aku lihat dahi Beliau mengucurkan keringat." (HR. Bukhari)

Dalam hadist tersebut, kata صوتا – يصموت – صات yang berarti bunyi. Suara gemerincing lonceng tersebut merupakan sebuah bunyi. Adanya sebuah bunyi dikarenakan adanya medium udara di dalam lonceng bergetar. Bunyi merupakan salah satu gelombang longitudinal yang merambatkan energi gelombang di udara sampai terdengar oleh reseptor pendengar.

Gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarannya disebut ***gelombang longitudinal.*** Sesuai dengan definisi panjang gelombang, maka panjang gelombang pada gelombang longitudinal adalah jarak antara satu rapatan dan satu renggangan yang berdekatan seperti **Gambar 1.12.**



Sumber: kemendikbud, 2014

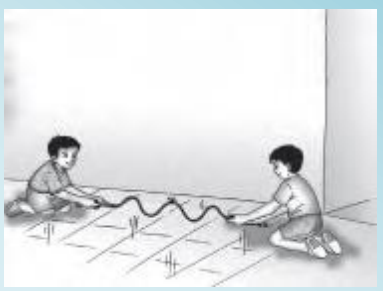
Gambar 1.12. Rapatan dan regangan pada gelombang longitudinal

Agar lebih memahami arah rambat gelombang transversal pada tali, dapat kita lakukan percobaan sains 1.2

Percobaan Sains 1.2

Gelombang Transversal pada Tali

Tujuan:
Mengamati gelombang transversal pada tali.



Alat dan bahan:
Tali sepanjang 2 m dan pita.

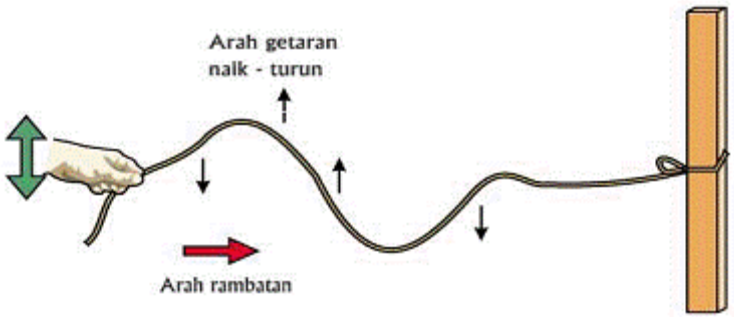
Prosedur kerja:

1. Peganglah olehmu salah satu ujung tali dan ujung yang lain oleh temanmu.
2. Letakkan tali tersebut di atas lantai, ujung-ujungnya masih dipegang olehmu dan temanmu.
3. Ikatkan pita pada bagian tengah tali tersebut.
4. Hentakkan tanganmu ke atas kemudian ke bawah (dalam satu gerakan) sedangkan temanmu tetap memegang tali seperti pada gambar sehingga akan terlihat gelombang yang menjalar dari ujung yang kamu pegang ke ujung yang dipegang oleh temanmu.
5. Perhatikan, apakah pita ikut merambat? Ke arah mana gelombang merambat? Ke arah mana pita bergerak?
6. Berikan kesimpulan dari percobaan tersebut.

Berdasarkan amplitudonya, gelombang dibedakan menjadi dua:

1. Gelombang berjalan

Gelombang berjalan merupakan gelombang yang terbentuk apabila amplitudonya tetap jika digetarkan secara terus-menerus. Contoh gelombang berjalan adalah gelombang yang terjadi pada tali yang dihubungkan dengan kayu kemudian salah satu ujungnya digetarkan naik turun sehingga terjadi gelombang yang merambat kearah kanan seperti pada **Gambar 1.13.**

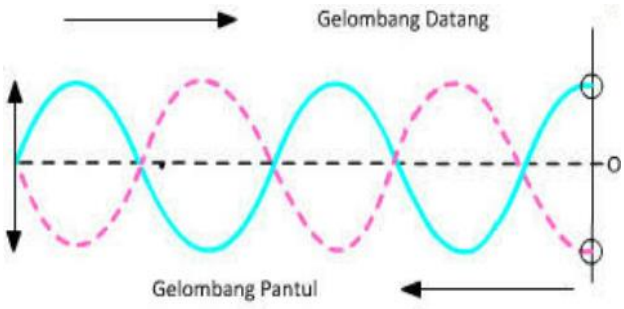


Sumber: http://file-edu.tumblr.com

Gambar 1.13. gelombang berjalan pada tali

2. Gelombang diam (stasioner)

Gelombang stasioner merupakan gelombang yang terbentuk dari perpaduan antara gelombang datang dan gelombang pantul yang memiliki frekuensi dan panjang gelombang sama tetapi arah rambatnya berlawanan seperti **Gambar 1.14**. Amplitudo pada gelombang stasioner tidak konstan. Contoh gelombang stasioner adalah gelombang pada dawai gitar dan biola.



Sumber: www.blajar-pintar.blogspot.com

Gambar 1.14. skema gelombang stasioner

Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang

Pernahkah kamu memperhatikan cahaya kilat dan bunyi guntur? Kamu akan mendengar bunyi guntur beberapa saat setelah cahaya kilat terlihat. Allah berfirman dalam Al-Qu'an:

أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ ٱلسَّمَآءِ فِيهِ ظُلُمَٰتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَٰبِعَهُمْ فِىٓ ءَاذَانِهِم مِّنَ ٱلصَّوَٰعِقِ

حَذَرَ ٱلْمَوْتِ ۚ وَٱللَّهُ مُحِيطٌۢ بِٱلْكَٰفِرِينَ ﴿١٩﴾

Artinya: *"atau seperti (orang-orang yang ditimpa) hujan lebat dari langit disertai gelap gulita, guruh dan kilat; mereka menyumbat telinganya dengan anak jarinya, karena (mendengar suara) petir,sebab takut akan mati. dan Allah meliputi orang-orang yang kafir."* (Q.S. Al-Baqarah: 19)

Kata *Ash-shayyib* artinya hujan lebat sedangkan *Ar-ra'du* artinya suara yang timbul akibat pergesekan udara yang terdengar ketika mendung terakumulasi atau Guntur. Kata *Al-Barqu* artinya cahaya yang biasanya bersinar di awan akibat pergesekan udara dan bertemunya awan yang bermuatan listrik positif dan negatif atau kilat. Petir merupakan gabungan dari kilat dan Guntur. Kilat termasuk gelombang elektromagnetik sedangkan guntur adalah gelombang mekanik. Kamu akan melihat cahaya kilat lebih dahulu kemudian baru mendengar guntur. Dalam fisika dijelaskan bahwa kelajuan cahaya jauh lebih besar daripada kelajuan suara. Cahaya merambat dengan kecepatan 3×10^8 ms^{-1}, sedangkan bunyi hanya merambat dengan kecepatan 300 ms^{-1}. Ketika petir terjadi, cahaya kilat dan suara gunturnya melaju bersamaan ke segala arah, termasuk ke telinga kita sehingga suara guntur dapat terdengar setelah cahaya kilat menyambar. Cepat rambat gelombang dilambangkan dengan v, dengan satuan ms^{-1}. Kecepatan adalah besarnya jarak dibagi waktu tempuhnya atau dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \frac{s}{t}$$ Persamaan (1.4)

Jika gelombang itu menempuh jarak sebesar satu panjang gelombang (λ), maka waktu tempuhnya adalah periode gelombang (T), sehingga rumus di atas dapat ditulis:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$ Persamaan (1.5)

Karena T= $\frac{1}{f}$ maka $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\lambda}{\frac{1}{f}}$ Persamaan (1.6)

Sehingga rumus cepat rambat gelombang adalah

$$v = \lambda \times f$$ Persamaan (1.7)

Contoh Soal

Gempa bumi dapat menghasilkan tiga macam gelombang. Salah satunya adalah gelombang transversal yang disebut gelombang tipe S. Gelombang S bergerak dengan cepat rambat 5000 m/s. Panjang gelombangnya 417 m. Berapakah frekuensi gelombang tersebut?

Diketahui: cepat rambat, v = 5000 m/s

panjang gelombang, λ = 417 m

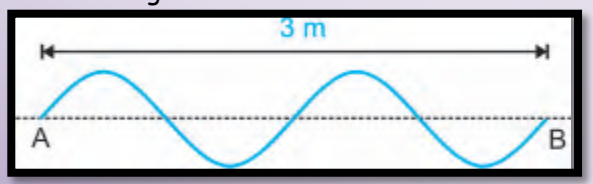
Ditanya: frekuensi (f)= .... ?

Rumus: v = λ × f sehingga $f = \frac{v}{\lambda}$

Penyelesaian : $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5000\ m/s}{417\ m} = 12\ Hz$

Ayo berlatih

1. Sebuah tali dengan panjang 6 m, ujungnya digerakkan sehingga membentuk 2 puncak dan 2 lembah. Waktu yang diperlukan untuk membentuk 1 bukit dan 1 lembah adalah 1,5 sekon. Hitunglah kecepatan gelombang tersebut!
2. Perhatikan gambar berikut.



Dalam selang waktu 0,3 sekon antara A dan B terbentuk gelombang seperti gambar di atas. Hitunglah cepat rambat gelombang tersebut.

Aplikasi

ٱللَّهُ نُورُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِۚ مَثَلُ نُورِهِۦ كَمِشۡكَوٰةٖ فِيهَا مِصۡبَاحٌۖ ٱلۡمِصۡبَاحُ فِي زُجَاجَةٍۖ ٱلزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوۡكَبٞ دُرِّيّٞ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٖ مُّبَٰرَكَةٖ زَيۡتُونَةٖ لَّا شَرۡقِيَّةٖ وَلَا غَرۡبِيَّةٖ يَكَادُ زَيۡتُهَا يُضِيٓءُ وَلَوۡ لَمۡ تَمۡسَسۡهُ نَارٞۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٖۗ يَهۡدِي ٱللَّهُ لِنُورِهِۦ مَن يَشَآءُۚ وَيَضۡرِبُ ٱللَّهُ ٱلۡأَمۡثَٰلَ لِلنَّاسِۗ وَٱللَّهُ بِكُلِّ شَيۡءٍ عَلِيمُۢ ٣٥

Artinya: "Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya) yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang Dia kehendaki dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia dan Allah Maha mengetahui segala sesuatu" (Q.S An-Nuur: 35).

Dijelaskan dalam potongan ayat ditas:

….نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ …..

Artinya: *"……cahaya diatas cahaya (berlapis-lapis)…."*(Q.S.An-Nuur: 35)

Dalam potongan ayat 35 surat An-Nur dijelaskan bahwa cahaya berlapis-lapis/bertingkat-tingkat dan beraneka ragam. Cahaya yang berlapis-lapis memiliki beberapa spektrum cahaya. Mengapa terdapat beberapa spektrum cahaya?

Sumber: juragancipir.com

Gambar 1.15 Pelangi berupa gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang yang berbeda-beda.

Karena cahaya memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda. Salah satu contohnya adalah peristiwa terjadinya pelangi pada **Gambar 1.15.** pelangi memiliki banyak warna berdasarkan panjang gelombangnya. Panjang gelombang paling besar adalah warna merah, sedangkan panjang gelombang paling kecil adalah warna ungu. Urutan panjang gelombang dari yang terbesar hingga terkecil adalah merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu.

Itulah mengapa pelangi memiliki 7 warna yang berbeda-beda yang dikenal dengan warna mejikuhibiniu.

Info Sains

Saat kita membaca Al-Quran kita mengeluarkan suara yang terbentuk dari gelombang atau getaran yang bergerak di udara dengan kecepatan v = 340 km/s. Setiap suara yang dikeluarkan dalam lantunan ayat suci al-quran mempunyai frekuensi tersendiri antara 20hz – 20.000hz. Gelombang tersebut menyebar ke udara yang kemudian di tangkap oleh gendang telinga lalu berubah menjadi sinyal-sinyal elektrik dan bergerak melalui saraf suara menuju *acoustic back* di dalam otak, lalu sel-sel menyesuaikan diri dengan gelombang dan bergerak ke berbagai bagian otak, khususnya otak bagian depan. Semua organ bekerja sesuai irama dengan sinyal-sinyal tersebut dan kemudian diterjemahkan kedalam bahasa yang dipahami manusia (*linguistic function*). Otak menganalisis sinyal-sinyal itu dan kemudian memberikan perintah keberbagai organ tubuh untuk menyesuaikan dengan sinyal-sinyal tersebut. Dengan demikian suara yang dilantunkan dalam bacaan al-quran terdiri dari getaran-getaran mekanik yang sampai ke telinga lalu menuju sel-sel otak yang menyesuaikan dengan getaran-getaran tersebut dan mengubah getarannya sendiri sehingga dengan lantunan ayat-ayat Al-Quran membuat hati menjadi lebih

Sifat-sifat Gelombang

Seperti yang telah kita ketahui, dari medium perambatannya gelombang terbagi menjadi gelombang elektromagnetik dan gelombang mekanik. Gelombang elektromagnetik contohnya adalah cahaya sedangkan gelombang mekanik contohnya adalah gelombang bunyi. Gelombang cahaya dan bunyi memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

Sifat-sifat gelombang cahaya antara lain:

a. Dapat dibiaskan,

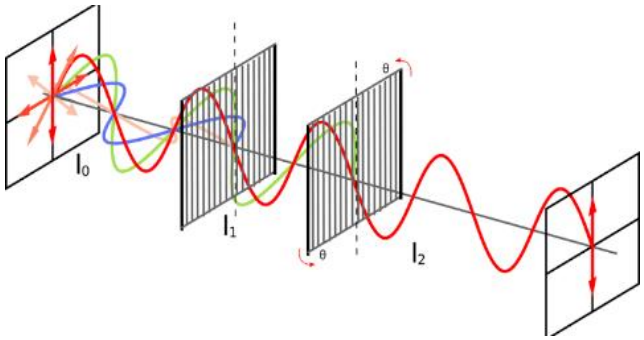
Pembiasan adalah peristiwa membeloknya cahaya karena melalui dua medium yang berbeda kerapatannya. Contoh pembiasan cahaya adalah pensil yang dimasukkan kedalam gelas berisi air maka pensil tersebut akan terlihat bengkok seperti **Gambar 1.16**.

Sumber: www.fisikab.com

Gambar 1.16. pensil terlihat bengkok

b. Dapat terpolarisasi,

Polarisasi adalah pengkutuban arah getar dari gelombang transversal. Salah satu contoh polarisasi cahaya adalah langit tampak berwarna biru. Hal tersebut dapat terjadi karena cahaya yang dihamburkan bergantung pada panjang gelombang cahaya. Proses terpolarisasinya cahaya seperti pada **Gambar 1.17.**

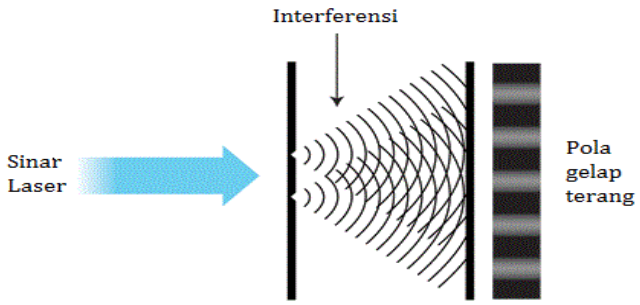


Sumber: www.gurubaru.com

Gambar 1.17 skema gelombang terpolarisasi

c. Dapat mengalami interferensi,

Interferensi adalah perpaduan antara dua gelombang atau lebih yang bertemu dii satu titik pada saat yang sama. Contoh interferensi adalah dua buah batu yang dijatuhkan secara bersamaan diatas permukaan yang tenang akan terdapat dua buah gelombang yang berjalan pada permukaan tersebut. Proses interferensi tampak seperti pada **Gambar 1.18.**

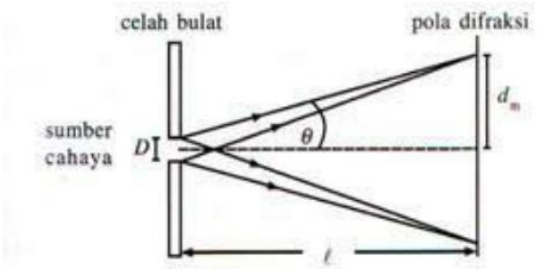


Sumber: dok. penulis

Gambar 1.18 skema interferensi gelombang

d. Dapat mengalami difraksi,

Difraksi adalah proses pembelokan cahaya bila mengenai suatu penghalang. Contoh difraksi adalah cahaya matahari masuk melalui lubang atap rumah sehingga terlihat cahaya melebar dan membentuk pola gelap terang. Proses difraksi seperti pada **Gambar 1.19.**

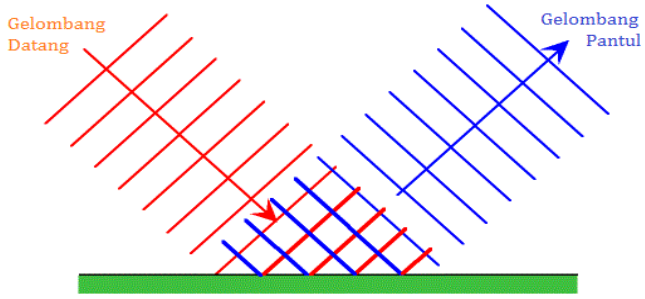


Sumber: www.fisikamemangasyik.wordpress.com

Gambar 1.19 skema difraksi gelombang

e. Dapat mengalami pemantulan.

Pemantulan adalah proses terpancarnya kembali cahaya dari permukaan benda yang terkena cahaya. Contoh pemantulan cahaya dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kalian bercermin, kalian dapat melihat dirimu sendiri. Proses pemantulan seperti pada **Gambar 1.20.**



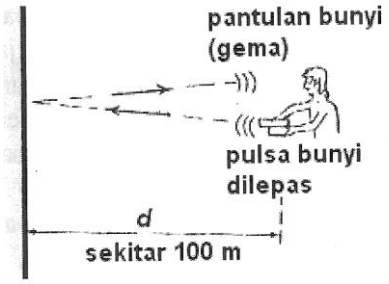
Sumber:dok. penulis

Gambar 1.20 skema pemantulan gelombang

Sifat-sifat gelombang bunyi antara lain:

a. Dapat dipantulkan

Pemantulan bunyi merupakan suatu kondisi dimana sebuah bunyi yang merambat lurus dipantulkan kembali oleh suatu media. Contoh pemantulan bunyi dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika kalian berteriak di depan tebing, kalian akan mendengar teriakan kalian kembali yang merupakan gema suara aslinya. Pemantulan bunyi mengakibatkan gema dan gaung. Gema merupakan bunyi yang dipantulkan oleh sebuah dinding atau permukaan lain, sedangkan gaung adalah bunyi yang dipantulkan tetapi bertumpang tindih. Proses pemantulannya seperti tampak pada **Gambar 1.21.**

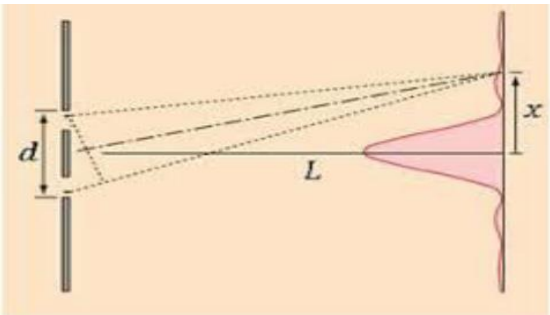


Sumber: pengantarfisika1

Gambar 1.21 skema pemantulan gelombang bunyi

b. Dapat mengalami interferensi

Interferensi gelombang bunyi dapat terjadi jika dua gelombang bunyi atau lebih melewati tempat yang sama. Interferensi adalah gejala perpaduan gelombang dengan dua sumber bunyi yang sama. Contoh interferensi adalah saat berada di dekat *loudspeaker* maka akan mendengar bunyi kuat dan bunyi lemah secara bergantian. Proses interferensi seperti pada **Gambar 1.22.**

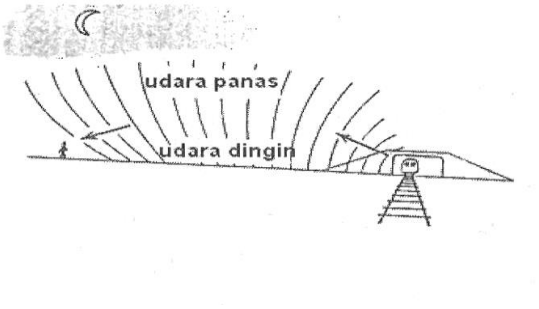


Sumber: www.edugameapp.com

Gambar 1.22 skema interferensi gelombang

c. Dapat dibelokkan

Gelombang bunyi yang merambat dari satu medium ke medium yang lain dengan kerapatan berbeda akan mengalami pembelokan. Contoh peristiwa pembelokan adalah pada malam hari bunyi petir terdengar lebih keras daripada siang hari. Hal tersebut dikarenakan suhu udara di lapisan atas pada malam hari lebih panas daripada suhu lapisan bawah sehingga bunyi merambat dari lapisan atas ke lapisan bawah. Proses pembelokannya seperti pada **Gambar 1.23.**



Sumber: pengantarfisika1

Gambar 1.23 skema pembiasan gelombang bunyi

Agar lebih memahami sifat-sifat gelombang, dapat kita lakukan percobaan sains 1.3 .

Percobaan Sains 1.3

Pemantulan Gelombang

Tujuan:

Mengamati sifat pemantulan gelombang.

Alat dan bahan:

Slinki
Benang
Kerikil

Prosedur kerja:

1. Jatuhkan kerikil diatas permukaan air yang ada di dalam bak cucian. Kemudian amatilah gelombang yang terjadi dipermukaan air dan bagaimana bentuk gelombangnya.
2. Perhatikan sisi bak yang dikenai gelombang dan tentukan apakah ada gelombang yang dipantulkan.
3. Ikatlah ujung slinki pada tiang diman ujung tidak bergeser.
4. Peganglah dan getarkan ujung slinki yang lain satu kali sampai membentuk setengah gelombang.
5. Amatilah perambatan setengah gelombang sampai gelombang hilang. Apakah gelombang dapat dipantulkan?
6. Ikatlah ujung slinki yang sebelumnya terikat pada tiang dengan benang yang panjangnya 150 cm sehingga ujung slinki dapat bergerak bebas.
7. Peganglah ujung slinki yang laind dengan tangan,kemudian getarkan sampai membentk setengah gelombang.
8. Amatilah panjang gelombang setengah gelombang tersebut.
9. Simpulkan percobaan sederhana tersebut

Kajian Islam

Gelombang diatas Gelombang

أَوْ كَظُلُمَٰتٍ فِي بَحْرٍ لُّجِّيٍّ يَغْشَىٰهُ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِۦ مَوْجٌ مِّن فَوْقِهِۦ سَحَابٌ ۚ ظُلُمَٰتُۢ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ إِذَآ أَخْرَجَ يَدَهُۥ لَمْ يَكَدْ يَرَىٰهَا ۗ وَمَن لَّمْ يَجْعَلِ ٱللَّهُ لَهُۥ نُورًا فَمَا لَهُۥ مِن نُّورٍ ﴿٤٠﴾

Artinya: *"atau seperti gelap gulita di lautan yang dalam, yang diliputi oleh ombak, yang di atasnya ombak (pula), di atasnya (lagi) awan; gelap gulita yang tindih-bertindih, apabila Dia mengeluarkan tangannya, Tiadalah Dia dapat melihatnya, (dan) Barangsiapa yang tiada diberi cahaya (petunjuk) oleh Allah Tiadalah Dia mempunyai cahaya sedikitpun."* (QS. An Nur 24 : 40)

Secara umum, kita memiliki kesan bahwa ombak hanya terjadi di permukaan laut sedangkan di bawahnya tenang dan tak bergerak. Dalam surat An-Nur ayat 40 yang artinya "*yang diliputi oleh ombak, yang di atasnya ombak pula,*". Ombak yang dimaksud adalah rambatan dari suatu usikan. Rambatan dari suatu usikan tersebut dalam fisika disebut gelombang. Dasar laut yang gelap memiliki gelombang dan diatasnya ada gelombang—gelombang *permukaan. Gelombang-gelombang tersebut ditemukan pada tahun 1900.* Dasar lautan dan samudra tampak gelap gulita walaupun sinar matahari terang benderang di permukaan dan 200 meter dibawahnya tampak hitam kelam.

Gelombang yang pertama tampak gelap laut sedangkan gelombang yang kedua tampak gelap mendung. Gelombang tersebut ada pada saat bersamaan dimana gelombang yang pertama diatas gelombang yang kedua. Kegelapan dasar laut belum terdapat data ilmiah ataupun pengetahuan ilmiah berdasarkan pengamatan. Al-Quran memberikan penjelasan tentang kegelapan dasar laut. Hal tersebut membuktikan bahwa Al-Quran berasal dari Allah dan kebenarannya telah terbukti.

Sumber : Miracle of Qur'an and Sunnah

Ayo Diskusi...!!!

Jarak rumahmu ke Italia sangat jauh. Tetapi kalian dapat melihat pertandingan sepak bola di Italia lewat televisi. Gelombang apa yang dimanfaatkan? Diskusikan dengan temanmu bagaimana kalian dapat melihat pertandingan di Italia lewat televisi.

Ilmuwan Muslim

Ibnu Haitam (965-1039 M) adalah salah satu ilmuwan dan polymath muslim yang luar biasa. Ibnu Haitam lahir di kota Basrah dan dikenal sebagai "Alhazen" di barat. Ibnu Haitam mempelajari sains di bawah bimbingan sejumlah cendekiawandan ilmuwan terkemuka pada zamannya. Beliau menjadi sangat familiar dengan matematika, astronomi, ilmu alam dan optik.

Ibnu Haitam menulis kitab al-Manazir (kitab optik) selama 10 tahun dari tahun 1028 sampai 1038 M. Ibnu Haitam menjelaskan bagaimana cahaya muncul dari sebuah benda bercahaya dan kemudian memasuki mata untuk membentuk sebuah gambar sehingga membuatnya terlihat. Ibnu Haitam wafat pada usia 74 tahun dan dimakamkan di kairo.

Ibnu Haitam

Kau tidak mengerti sesuatu pun sampai kau mempelajarinya lebih dari satu cara

Rangkuman

A. Getaran

Getaran merupakan gerakan bolak-balik melalui titik keseimbangan. Contoh getaran dalam kehidupan sehari-hari adalah gerak bandul ayunan dan gerak beban pada pegas. Besaran-besaran yang terdapat dalam getaran adalah sebagai berikut:

1. Amplitudo

   Amplitudo adalah simpangan terbesar dari titik setimbang. Semakin besar amplitudo getarannya, maka semakin besar energi getarannya. Begitu sebaliknya, semakin kecil amplitudo getarannya, semakin kecil pula energi getarannya.

2. Periode

   Periode adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Periode dilambangkan dengan T dan dalam satuan sekon. Periode suatu getaran diukur dengan menggunakan rumus:

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

3. Frekuensi

   Frekuensi adalah banyaknya getaran yang dilakukan tiap satu satuan waktu. Frekuensi dilambangkan dengan f dan dalam satuan Hertz. Frekuensi dapat diukur dengan menggunakan rumus:

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

B. Gelombang

Gelombang merupakan getaran yang merambat dengan energi tertentu dari satu tempat ke tempat lain. Berdasarkan medium perantaranya, gelombang dibagi menjadi dua yaitu:

1. Gelombang mekanik

   Gelombang mekanik merupakan gelombang yang memerlukan medium perantara.

2. Gelombang elektromagnetik

   Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang tidak memerlukan medium perantara.

Berdasarkan arah rambat dan arah getarnya, gelombang dibagi menjadi dua yaitu:

1. Gelombang transversal

   Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatnya.

2. Gelombang longitudinal

   Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah rambatnya.

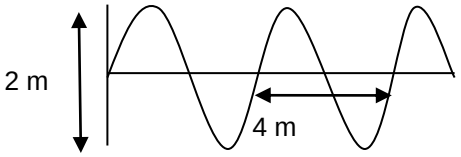
Cepat rambat gelombang dapat diukur dengan menggunakan rumus:

$$\mathrm{v} = \lambda \times \mathrm{f} \text{ atau } v = \frac{\lambda}{T}$$

Evaluasi

A. Berilah tanda silang (x) pada a, b, c atau d pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

1. Gerakan bolak-balik melalui titik setimbang disebut . . . .
   a. getaran
   b. periode
   c. Amplitudo
   d. Frekuensi
2. Sebuah angklung bergetar sebanyak 50 kali dalam waktu 25 sekon. Frekuensi angklung tersebut adalah . . . .
   a. 2 Hz
   b. 5 Hz
   c. 10 Hz
   d. 100 Hz
3. Dalam surat An-Nuur ayat 35 disebutkan bahwa cahaya diatas cahaya. Salah satu contohnya adalah peristiwa terjadinya pelangi. Pelangi terjadi karena perbedaan….
   a. periode
   b. amplitudo
   c. perambatan
   d. panjang gelombang
4. Perhatikan gelombang di bawah ini!



   Amplitudo dari gelombang diatas adalah....
   a. 1 m/s
   b. 4 m/s
   c. 6 m/s
   d. 8 m/s
5. Peristiwa saat gelombang mengenai permukaan disebut....
   a. pembalikan
   b. penambahan kelajuan
   c. perubahan frekuensi
   d. pemantulan

6. Sebuah slinky digetarkan selama 10 sekon, menghasilkan 2 rapatan dan 2 renggangan. Periode gelombang pada slinky adalah . . . .
   a. 5 sekon
   b. 15 sekon
   c. 10 sekon
   d. 20 sekon
7. Jarak satu gelombang disebut ….
   a. Periode
   b. Amplitudo
   c. Frekuensi
   d. Panjang gelombang
8. Amplitudo getaran adalah….
   a. Simpangan terjauh benda yang bergetar terhadap titik keseimbangan
   b. Simpangan total yang dialami oleh benda yang bergetar
   c. Jumlah getaran yang dilakukan benda tiap sekon
   d. Waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran
9. Sebuah gitar bergetar mempunyai periode 0,5 s. Frekuensi gitar tersebut adalah . . . .
   a. 2 Hz
   b. 5 Hz
   c. 10 Hz
   d. 100 Hz
10. Gelombang yang rambatannya tidak memerlukan medium disebut….
   a. Transversal
   b. Elektromagnetik
   c. Longitudinal
   d. Mekanik
11. Di bawah ini yang termasuk contoh konsep getaran dalam kehidupan sehari-hari adalah….
   a. Pita suara
   b. Baling-baling pesawat
   c. Sholat
   d. Jungkat-jungkit
12. Dalam QS. Hud ayat 43 disebutkan sebuah gelombang. Gelombang tersebut termasuk contoh gelombang….
   a. Transversal
   b. Longitudinal
   c. Mekanik
   d. Elektromagnetik

13. Perbedaan yang mendasar antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal adalah ....
    a. Frekuensi
    b. Amplitudo
    c. Arah rambatnya
    d. Panjang gelombang

14. Perhatikan gelombang longitudinal berikut!

Waktu yang dibutuhkan gelombang untuk merambat dari A ke B adalah 1 sekon. Periode gelombang tersebut adalah ....
    a. 2,5 s
    b. 0,5 s
    c. 2 s
    d. 1 s

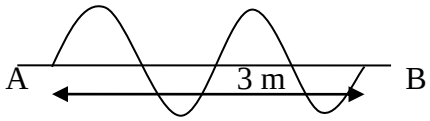
15. Perhatikan gambar di bawah ini!

Gelombang yang dimanfaatkan oleh Doni sehingga ia dapat menonton pertandingan sepak bola di Brasil melalui televisi adalah ....
    a. Mekanik
    b. Elektromagnetik
    c. Berjalan
    d. Stasioner

Skor setiap nomor = 2

B. Jawablah pertanyaan di bawah dalam bukumu !

1. Sebutkan tiga contoh pemanfaatan gelombang dalam teknologi! Berikan penjelasan!
2. Perhatikan gelombang berikut ini!



Dalam selang waktu 0,3 sekon antara A dan B terbentuk gelombang seperti gambar di atas. Hitunglah cepat rambat gelombang tersebut.

3. Jelaskan perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Berikan contoh!
4. Tuliskan ayat yang menerangkan tentang getaran dan berikan penjelasan dari ayat tersebut!
5. Perhatikan gambar di bawah ini!

Waktu yang dibutuhkan gelombang longitudinal untuk merambat dari R ke S yang berjarak 6 meter adalah 2 sekon. Tentukan:

a. periode gelombang,

b. cepat rambat gelombang.

Skor setiap nomor = 14

cocokkanlah jawaban kalian dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir modul ini, dan hitung skor kalian. Kemudian gunakanlah rumus dibawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan kalian dalam materi getaran dan gelombang ini.

Rumus:

$$tingkat\ penguasaan = \frac{jumlah\ skor}{100} \times 100\%$$

Kategori tingkat penguasaan (TP):

90% <TP ≤ 100% = Baik Sekali

80% <TP≤ 90% = Baik

70% <TP≤ 80% = Cukup

TP≤70% = Kurang

Glosarium

Amplitudo	jarak antara titik kesetimbangan sampai dengan simpangan Makasimum
Bias	belokan arah dari garis tempuhan karena menembus benda bening yang lain
Bunyi	gelombang longitudinal yang dihasilkan dari sumber bunyi
Cepat rambat bunyi	kelajuan gelombnag bunyi dalam bergerak melalui medium
Cepat rambat gelombang:	kecepatan merambat suatu gelombang dalam medium
Desibel	ukuran (skala) yang mengukur kuat bunyi
Difraksi	pelenturan gelombang
Dispersi cahaya	penguraian cahaya putih menjadi warna-warna merah, jingga, kuning, hijau, biru, ungu
Frekuensi	banyaknya gelombang atau banyaknya getaran pada suatu peristiwa periodik (peristiwa yang berulang secara teratur) setiap detik

Daftar Pustaka

Abdullah, Mikrajuddin, 2006, *DIKTAT KULIAH FISIKA DASAR IITAHAPPERSIAPAN BERSAMA ITB*, Bandung: ITB

Departemen Agama RI, 2010, *Al Quran dan Tafsirnya*, Jakarta: Ikrar Mandiri Abadi

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014, *Ilmu Pengetahuan Alam*, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Khan, Muhammad Mojlum, 2010, *100 Muslim Paling BerpengaruhSepanjang Sejarah*, Jakarta: Noura Books

Krisno, Agus, dkk, 2008, *Ilmu Pengetahuan Alam: SMP/MTs Kelas VIII*, Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

Naik, Zakir, 2016, *Miracles of Al Quran & As Sunnah*, Solo: Aqwam Media Profetika

Pratiwi, Rini P, dkk, 2008, *Contextual Teaching and Learning IlmuPengetahuan Alam: Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah Kelas VIII Edisi 4*, Jakarta: Pusat Perbukuan,Departemen Pendidikan Nasional

Purwanto, Agus , 2012, *Nalar Ayat-Ayat Semesta*, Bandung: Mizan

_____, 2008, *Ayat-Ayat Semesta Al Quran yang Terlupakan*, Bandung: Mizan Pustaka

Rosyid, Muhammad Farchani, dkk, 2014 *Fisika Dasar Jilid 1:Mekanika*, Yogyakarta: PeriukTaslaman, Caner, 2006, *Miracle of the Quran: Keajaiban Al QuranMengungkap Penemuan-Penemuan Ilmiah Modern*, Bandung: MizanPustaka

Sarojo, Ganijanti Aby, 2011, *Gelombang dan Optika*, Jakarta: Salemba Teknika

Wasis, 2008, *Ilmu Pengetahuan Alam 2: SMP/MTs Kelas VIII*, Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

A. 1. a
2. a
3. d
4. a
5. d
6. a
7. d
8. a
9. a
10. b
11. a
12. c
13. c
14. b
15. b

B.

1. Teknologi Informasi dan Komunikasi, perkembangan tekonologi informasi dan komunikasi semakin pesat berkat ditemukannya gelombang radio. Gelombang radio dimanfaatkan sebagai transmitter sinyal-sinyal digital

   Sumber daya energi, gelombang air laut dapat dimanfaatkan untuk penggerak turbin penghasil energi listrik

2. $t = 0{,}3\ sekon$

   $n = 2$

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

   $\mathrm{T} = \frac{0{,}3}{2} = 0{,}15\ s$

   $v = \frac{\lambda}{\mathrm{T}} = \frac{3}{0{,}15} = 20\ \mathrm{ms} - 1$

3. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus terhadap arah rambatnya. Contohnya adalah gelombang tali.
   Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah rambatnya. Contohnya adalah gelombang pada slinki.
4. Surat Al-Waqiah ayat 4 yang berbunyi:

إِذَا رُجَّتِ ٱلْأَرْضُ رَجًّا ﴿٤﴾

Artinya: "*apabila bumi digoncangkan sedahsyat-dahsyatnya*" (QS. Al-Waqiah: 4)

Dalam surat Al-Waqi'ah ayat 4 diatas terdapat kata رُجَّت dan رَجًّا yang artinya digoncangkan. Digoncangkan dapat juga diartikan digetarkan. Getaran atau guncangan yang dimaksud adalah gempa bumi. Getaran gempa bumi merupakan gerakan bolak-balik dari sisi kiri ke sisi kanan melalui titik keseimbangan.

5.

t = 2 sekon

n = 2,5

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

$\mathrm{T} = \frac{2}{2,5} = 0,8\ s$

$\lambda = \frac{6}{2,5} = 2,4$

$v = \frac{\lambda}{\mathrm{T}} = \frac{2,4}{0,8} = 3\ \mathrm{ms} - 1$

Jadi periodenya adalah $0,8\ s$ dan cepat rambatnya adalah $3\ \mathrm{ms} - 1$

Lampiran 37

Daftar Nilai N-Gain Kelas Eksperimen

No	Kode	Nilai pretest	Nilai posttest	N-Gain	Tingkat Pencapaian
1	E-1	60	80	0,5	sedang
2	E-2	60	73	0,325	sedang
3	E-3	50	84	0,68	sedang
4	E-4	60	74	0,35	sedang
5	E-5	60	80	0,5	sedang
6	E-6	50	84	0,68	sedang
7	E-7	70	81	0,366667	sedang
8	E-8	60	81	0,525	sedang
9	E-9	70	87	0,566667	sedang
10	E-10	40	80	0,666667	sedang
11	E-11	70	96	0,866667	tinggi
12	E-12	60	87	0,675	sedang
13	E-13	40	89	0,816667	tinggi
14	E-14	60	80	0,5	sedang
15	E-15	80	80	0	rendah
16	E-16	60	87	0,675	sedang
17	E-17	70	72	0,066667	rendah
18	E-18	60	87	0,675	sedang
19	E-19	50	72	0,44	sedang
20	E-20	60	87	0,675	sedang
21	E-21	60	88	0,7	tinggi
22	E-22	60	80	0,5	sedang
23	E-23	50	81	0,62	sedang
24	E-24	50	91	0,82	tinggi
25	E-25	50	96	0,92	tinggi
26	E-26	50	92	0,84	tinggi
27	E-27	60	84	0,6	sedang
28	E-28	60	89	0,725	tinggi
29	E-29	70	92	0,733333	tinggi
30	E-30	30	75	0,642857	sedang
31	E-31	70	80	0,333333	sedang
32	E-32	70	92	0,733333	tinggi
33	E-33	70	85	0,5	sedang
34	E-34	60	92	0,8	tinggi
35	E-35	60	92	0,8	tinggi
36	E-36	60	80	0,5	sedang
37	E-37	60	60	0	rendah
38	E-38	60	83	0,575	sedang
39	E-39	50	92	0,84	tinggi
40	E-40	70	95	0,833333	tinggi
41	E-41	70	87	0,566667	sedang
42	E-42	80	80	0	rendah
43	E-43	50	80	0,6	sedang
44	E-44	70	69	-0,03333	rendah
jumlah		2630	3676	24,69952	
rata-rata		59,77	83,55		
N-Gain			0,56		
Kriteria			sedang		

Daftar Nilai -Gain Kelas Kontrol

No	Kode	Nilai pretest	Nilai posttest	N-Gain	Tingkat Pencapaian
1	K-1	60	77	0,425	sedang
2	K-2	60	73	0,325	sedang
3	K-3	50	69	0,38	sedang
4	K-4	30	74	0,628571	sedang
5	K-5	60	73	0,325	sedang
6	K-6	70	48	-0,73333	rendah
7	K-7	60	73	0,325	sedang
8	K-8	50	80	0,6	sedang
9	K-9	60	84	0,6	sedang
10	K-10	50	77	0,54	sedang
11	K-11	60	65	0,125	rendah
12	K-12	60	96	0,9	tinggi
13	K-13	50	72	0,44	sedang
14	K-14	60	73	0,325	sedang
15	K-15	60	69	0,225	rendah
16	K-16	70	81	0,366667	sedang
17	K-17	50	84	0,68	sedang
18	K-18	60	65	0,125	rendah
19	K-19	70	70	0	rendah
20	K-20	60	62	0,05	rendah
21	K-21	50	77	0,54	sedang
22	K-22	70	73	0,1	rendah
23	K-23	70	74	0,133333	rendah
24	K-24	60	77	0,425	sedang
25	K-25	50	77	0,54	sedang
26	K-26	70	88	0,6	sedang
27	K-27	90	84	-0,6	rendah
28	K-28	70	84	0,466667	sedang
29	K-29	30	58	0,4	sedang
30	K-30	30	89	0,842857	tinggi
31	K-31	50	84	0,68	sedang
32	K-32	70	81	0,366667	sedang
33	K-33	80	68	-0,6	rendah
34	K-34	80	79	-0,05	rendah
35	K-35	70	84	0,466667	sedang
36	K-36	50	84	0,68	sedang
37	K-37	80	85	0,25	rendah
38	K-38	70	70	0	rendah
39	K-39	60	96	0,9	tinggi
40	K-40	60	77	0,425	sedang
41	K-41	60	62	0,05	rendah
42	K-42	50	80	0,6	sedang
43	K-43	50	84	0,68	sedang
jumlah		2570	3280		
rata-rata		59,77	76,28		
N-Gain	0,34				
kriteria	sedang				

Lampiran 38 Hasil wawancara

Wawancara dengan salah satu peserta didik di MTs NU Banat Kudus bernama Kuni Sa'adah kelas VIII F. Berikut hasil wawancaranya:

- Apa modul IPA yang digunakan di MTs NU Banat Kudus dalam pembelajaran?

  Modul IPA yang digunakan di MTs NU Banat Kudus adalah modul Intan Pariwara.
- Apa isi dari modul IPA tersebut?

  Modul IPA tersebut berisi materi, latihan soal dan percobaan sains.
- Apakah didalam modul tersebut dikaitkan dengan ayat-ayat Al-Qur'an dan kehidupan sehari-hari?

  Modul IPA yang digunakan belum dikaitkan dengan ayat-ayat Al-Qur'an, tetapi ada sebagian yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.
- Menurutmu, bagaimana pemahamanmu mengenai materi fisika ketika menggunakan modul IPA tersebut dalam pembelajaran?

  Menurut saya, pemahaman materi fisika membutuhkan waktu yang lama. modul IPA tersebut menggunakan bahasa yang sulit dipahami. Saya harus mencari buku lain untuk menyelesaikan latihan soal yang terdapat dalam modul. Nilai yang saya peroleh juga terkadang tidak mencapai KKM.

- Menurutmu, bagaimana jika modul IPA yang digunakan dalam pembelajaran dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an?

  Ketika pembelajaran sains, khususnya materi fisika jika dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an sangat menarik. Peserta didik tidak hanya mengetahui konsepnya tetapi juga mengerti kaitannya dengan ayat Al-Qur'an karena selama ini belum menggunakan modul IPA yang dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an dalam pembelajaran.

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Visa Mei Tiara
2. Tempat &Tanggal Lahir : Kudus, 7 Mei 1996
3. Alamat Rumah : Peganjaran 2/2 Bae Kudus
   HP : 087746393027
   E-mail : visameitiara12@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
   a. TK/RA : RA Muslimat NU 02
   b. SD/MI : MI NU Raudlatus Shibyan 02
   c. SLTP/MTs : MTs NU Raudlatus Shibyan
   d. SLTA/MA : MA NU Banat Kudus
   e. Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang

Semarang, 13 Juli 2018

Visa Mei Tiara
NIM. 1403066018