

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *COOPERATIVE LEARNING* TIPE NHT (*NUMBERED HEADS TOGETHER*) PADA POKOK BAHASAN MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA KELAS X MIPA MAN 4 BANTUL DALAM UPAYA PENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan oleh

Iza Alfi Rohmatin

16690009

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1228/Un.02/DT/PP.00.9/09/2020

Tugas Akhir dengan judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN COOPERATIVE LEARNING TIPE NHT (NUMBERED HEADS TOGETHER) PADA POKOK BAHASAN MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA KELAS X MIPA MAN 4 BANTUL DALAM UPAYA PENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IZA ALFI ROHMATIN
Nomor Induk Mahasiswa : 16690009
Telah diujikan pada : Senin, 31 Agustus 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 585c8f8b4779



Penguji I
Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 585580475ae5



Penguji II
Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 585966d42af7



Yogyakarta, 31 Agustus 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 585c8f8b4779



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 15690009
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **"Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe NHT (*Numbered Heads Together*) Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik"** adalah hasil penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 20 Juli 2020
yang menyatakan



Iza Alfi Rohmatin
NIM. 16690009

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas segala rahmat dan karunia yang diberikan Allah

SWT, saya persembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tuaku tersayang:

Ibu Siti Badi'ah dan Bapak Abd. Rohim

Yang selalu menjadi sandaranku, selalu mendoakanku, memotivasiku serta
senantiasa memberi kasih sayang kepadaku.

Adikku tersayang:

Aza Tsuraya Kamila

Yang senantiasa menghadirkan kasih sayang, senyum dan tawa

Segenap keluarga besar yang ada di Jawa Timur

Teman-teman seperjuangan selama di Yogyakarta yang selalu membantu,
memberikan dorongan serta semangat

Keluarga besar Mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2016 yang telah menemani
dalam berjuang dan menjadikan setiap momen selama 4 tahun ini sangat istimewa

Almameter tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

MOTTO

“ Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman.”

(Ali Imran : 139)

“ Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(Al-Baqarah : 216)

“ Patient, passion, persistence, learning from failure is the key combination to success. “

“ Jangan pernah menyerah karena kita tidak tahu apa yang akan terjadi di masa depan, selalu optimis serta jangan pernah lupa berdoa kepada Allah SWT dan selalu meminta restu kepada orang tua.”

(Penulis)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat, hidayah, serta kemudahan-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa menuju jalan yang diridloi-Nya. Dalam penulisan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari kerjasama, bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibunda, Ayah, Adik dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil.
2. Dr. Khurul Wardati, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Widayanti, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) sekaligus Dosen Penasehat Akademik (DPA). Terimakasih atas kesediaan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan ilmu, bimbingan serta semangat dan dorongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membagi banyak ilmu, pengetahuan dan berbagai pengalaman kepada penulis.

6. Andi, M.Sc; Ade Kurniawan, M.Si; Nira Nurwulandari, M.Pd; Puspo Rohmi, M.Pd; Edy Purwanto, M.Pd.Si; dan Ari Cahya Mawardi, M.Pd selaku validator yang telah memberikan masukan dan saran terhadap instrument yang digunakan penulis.
7. Singgih Sampurno selaku Kepala Madrasah MAN 4 Bantul yang telah memberikan izin penelitian.
8. Edy Purwanto, M.Pd.Si selaku guru Fisika di MAN 4 Bantul yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis untuk melakukan penelitian di kelas beliau.
9. Teman-teman seperjuangan (Adi, Azhar, dan Eko) yang telah banyak membantu dan memberikan saran dalam penulisan skripsi kepada penulis.
10. Teman-teman satu DPS (Arimbi, iis, Bagus dan Tami) yang tidak pernah berhenti memberikan semangat kepada penulis.
11. Grup wisuda bareng (Iis dan Luthiya) yang tidak pernah berhenti memberikan semangat kepada penulis.
12. Siswa-siswi kelas sepuluh MIPA di MAN 4 Bantul yang telah berpartisipasi dalam penelitian.
13. Teman-teman mahasiswa seperjuangan dari awal sampai akhir Program Pendidikan Fisika angkatan 2016.
14. Sahabat-sahabatku selama KKN, PLP dan Organisasi HMI yang memberikan dorongan dan semangat kepada penulis.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
A. Kajian Teori.....	12
1. Pembelajaran Fisika.....	12
2. Pengaruh Pembelajaran.....	14

3. Model Pembelajaran.....	14
4. Pembelajaran Kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>).....	17
5. Numbered Heads Together (NHT).....	21
6. Hasil Belajar Peserta Didik.....	25
7. Hubungan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Terhadap Hasil Belajar Peserta didik.....	29
B. Materi Gerak Harmonis Sederhana.....	30
C. Kajian Penelitian yang Relevan.....	38
D. Kerangka Berfikir.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	44
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
B. Jenis dan Desain Penelitian.....	45
C. Populasi dan Sampel.....	46
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	47
E. Teknik Pengumpulan Data.....	49
F. Instrumen penelitian.....	50
G. Instrumen Pembelajaran.....	52
H. Prosedur Penelitian.....	53
I. Teknik Analisis Instrumen.....	54
J. Teknik Analisa Data.....	59
K. Analisis Data Penilaian Hasil Belajar Afektif.....	67
L. Mengetahui Peningkatan Hasil Belajar.....	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	70

A. Deskripsi Data.....	70
1. Sampel Penelitian.....	70
2. Data Uji Coba Instrumen.....	70
3. Data Hasil Penelitian.....	77
B. Analisis Data.....	78
1. Data Hasil Hasil belajar Kognitif Siswa.....	78
2. Data Hasil Belajar Afektif Siswa.....	83
C. Pembahasan.....	85
1. Pembelajaran pada Kelas Eskperimen.....	87
2. Pembelajaran pada Kelas Kontrol.....	96
3. Menganalisis (C4).....	104
4. Hasil Belajar Afektif.....	113
BAB V PENUTUP.....	12
A. Kesimpulan.....	12
B. Keterbatasan Penelitian.....	13
C. Saran.....	13
DAFTAR PUSTAKA.....	15
LAMPIRAN.....	18

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	44
Tabel 3.2 Desain Penelitian.....	45
Tabel 3.3 Populasi Penelitian.....	46
Tabel 3.4 Operasional Variabel.....	48
Tabel 3.5 Petunjuk Pemberian Skor Angket Hasil Belajar Afektif Siswa.....	52
Tabel 3.6 Klasifikasi Koefisien Korelasi Product Moment	57
Tabel 3.7 Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	59
Tabel 3.8 Interpretasi Nilai N-Gain	67
Tabel 3.9 Kategori Effect Size.....	69
Tabel 4.1 Nilai PTS Semester Genap Tahun 2018/2019	70
Tabel 4.2 Hasil Uji Validasi Soal Hasil Belajar.....	72
Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas Alpha Cronbach Soal Ganjil	74
Tabel 4.4 Hasil Uji Reliabilitas Alpha Cronbach Soal Genap	74
Tabel 4.5 Analisis Tingkat Kesukaran Pada Butir Soal Ganjil.....	75
Tabel 4.6 Analisis Tingkat Kesukaran Pada Butir Soal Genap	76
Tabel 4.7 Rata-rata Skor Pretest-Posttest Hasil Belajar Kognitif	78
Tabel 4.8 Skor Angket Hasil Belajar Afektif.....	78
Tabel 4.9 Hasil Rerata Hasil belajar Kognitif Siswa	79
Tabel 4.10 Nilai N-Gain Hasil belajar Kognitif Siswa	81
Tabel 4.11 Data Hasil Effect Size Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	83

Tabel 4.12 Persentase Pencapaian Hasil Afektif Sebelum Diberi Perlakuan	84
Tabel 4.13 Persentase Pencapaian Hasil Afektif Setelah Diberi Perlakuan.....	84
Tabel 4.14 Peningkatan Pencapaian Aspek Hasil belajar Kognitif Kelas Eksperimen	107
Tabel 4.15 Peningkatan Pencapaian Aspek Hasil belajar Kognitif Siswa pada Kelas Kontrol	109



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gerak Harmonik.....	32
Gambar 2.2 Osilasi Harmonik Sederhana.....	33
Gambar 2.3 Gaya Bandul Sederhana	36
Gambar 4.1 Grafik Hasil Rata-rata Tes Hasil Belajar Kognitif	80
Gambar 4.2 Grafik Hasil Peningkatan Kognitif Siswa	82
Gambar 4.3 Siswa Berkumpul dalam Fase Penomoran.....	89
Gambar 4.4 Kegiatan Awal Siswa pada Fase Mengajukan Pertanyaan.....	91
Gambar 4.5 Kegiatan Siswa pada Saat Mengajukan Pertanyaan.....	92
Gambar 4.6 Kegiatan pada Fase Berfikir Bersama	93
Gambar 4.7 Siswa Menyampaikan Hasil diskusi kelompok.....	95
Gambar 4.8 Bentuk soal pada langkah Alami.....	98
Gambar 4.9 Lembar Jawab Pretest Kelas Eksperimen dan Lembar Jawab Pretest Kelas Kontrol	100
Gambar 4.10 Hasil Jawaban Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Aspek Memahami.....	101
Gambar 4.11 Hasil Jawaban Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	102
Gambar 4.12 Hasil Jawaban Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	104
Gambar 4.13 Presentase Pencapaian Hasil Afektif Sebelum diberi Perlakuan.....	114
Gambar 4.14 Presentase Pencapaian Hasil Afektif Setelah diberi Perlakuan.....	114

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Pra Penelitian.....	19
Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian.....	20
Lampiran 1.2 Poin-Poin Wawancara Siswa.....	24
Lampiran 1.3 Hasil Point-Point Angket Siswa Pra Penelitian.....	27
Lampiran 1.4 Nilai PTS Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019.....	28
Lampiran 1.5 Nilai PAS Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019.....	32
LAMPIRAN II Instrumen Pembelajaran.....	36
Lampiran 2.1 Silabus.....	37
Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen.....	41
Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol.....	60
Lampiran 2.4 LKPD.....	81
Lampiran 2.5 Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran.....	95
LAMPIRAN III Instrumen Penelitian.....	97
Lampiran 3.1 Kisi-kisi Pedoman Penskoran dan Soal <i>Pretest-Posttest</i> Penilaian Kognitif.....	98
Lampiran 3.2 Instrumen Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i> Penilaian Kognitif.....	130
Lampiran 3.3 Kisi-kisi, Rubrik, dan Lembar Angket Penilaian Afektif.....	142

Lampiran 3.4 Instrumen Validasi Lembar Angket Penilaian Afektif	148
LAMPIRAN IV Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian.....	151
Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Soal Hasil belajar Kognitif	152
1. Hasil Uji Coba Soal Bagian Ganjil.....	152
2. Hasil Uji Coba Soal Bagian Genap	153
Lampiran 4.2 Output Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Hasil belajar Kognitif Siswa.....	154
1. Output uji validasi soal bagian ganjil.....	154
2. Output uji validai soal bagian genap	158
Lampiran 4.3 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif... ..	162
1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Bagian Ganjil.....	162
2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Bagian Genap	163
Lampiran 4.4 Tingkat Kesukaran	164
1. Output Tingkat Kesukaran Soal Bagian Ganjil.....	164
2. Output Tingkat Kesukaran Soal Bagian Genap.....	164
LAMPIRAN V Data Hasil Penelitian	165
Lampiran 5.1 Hasil Pretest, Posttest dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Eksperimen.....	166

Lampiran 5.2 Hasil Pretest, Posttest dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Kontrol	168
Lampiran 5.3 Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Eksperimen.....	170
1. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Eksperimen Pretest	170
2. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Eksperimen Posttest.....	172
Lampiran 5.4 Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Kontrol	174
1. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Kontrol Pretest	174
2. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Kontrol Posttest.....	175
Lampiran 5.5 Presentase Pencapaian Hasil belajar Afektif Lembar Angket Kelas Eksperimen	177
Lampiran 5.6 Presentase Pencapaian Hasil belajar Afektif Lembar Angket Kelas Kontrol.....	180
LAMPIRAN VI Deskripsi Hasil Data.....	182
Lampiran 6.1 Deskripsi Skor Pretest-Posttest Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen.....	183
Lampiran 6.2 Deskripsi Skor Pretest-Posttest Hasil Belajar Kognitif Kelas control	184
LAMPIRAN VII Lain-Lain	185

Lampiran 7.1 Bukti Validasi Instrumen Soal, Instrumen Pembelajaran, dan Lembar Angket	186
Lampiran 7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah	197
Lampiran 7.3 Bukti Seminar Proposal	198
Lampiran 7.4 Dokumentasi Penelitian	199
1. Kelas Eksperimen.....	199
2. Kelas Kontrol	202
Lampiran 7.5 Curriculum Vitae.....	205



Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe NHT (*Numbered Heads Together*) Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Iza Alfi Rohmatin
16690009

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Model pembelajaran *cooperatif learning* tipe NHT (*Numbered Heads Together*) berpengaruh dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif. (2) Model pembelajaran *cooperatif learning* tipe NHT (*Numbered Heads Together*) berpengaruh dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah afektif.

Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas berupa pembelajaran dengan model NHT (*Numbered Heads Together*) dan variabel terikat berupa hasil belajar kognitif dan afektif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X, MIPA 1 sebagai kelas kontrol dan MIPA 2 sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes dan non tes, dengan instrumen berupa lembar soal *pretest-posttest* dan lembar angket afektif. Teknik analisis data kognitif yang digunakan adalah statistik deskriptif disertai *Normalized N-Gain* dan *Effect Size*. Analisis data penilaian afektif dengan presentase pencapaian hasil belajar afektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pembelajaran dengan model tipe NHT (*numbered heads together*) berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,64 dengan klasifikasi sedang pada kelas eksperimen dan 0,34 dengan klasifikasi sedang pada kelas kontrol, dan *effect size* sebesar 1,18 yang merupakan kriteria tinggi. Rata-rata hasil belajar kognitif sebesar 73,12 pada kelas eksperimen dan 49,03 pada kelas kontrol. (2) pembelajaran dengan model NHT (*Numbered Heads Together*) berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar afektif peserta didik pada kelas eksperimen dengan presentase hasil belajar afektif yaitu 79,54 % pada aspek penerimaan, 76,51% pada aspek partisipasi, 82,38% pada aspek penghargaan, dan 81,81% pada aspek kemauan, sementara kelas kontrol sebesar 75,18% pada aspek penerimaan, 68,75% pada aspek partisipasi, 73,89% pada aspek penghargaan, dan 70,96% pada aspek kemauan.

Kata kunci: Model NHT (*numbered heads together*), Hasil Belajar, Gerak Harmonik Sederhana

The Effect of Cooperative Learning Model NHT (Numbered Heads Together) Type on the Subject Matter of Simple Harmonic Motion in X MIPA Class MAN 4 Bantul in an Effort to Improve Student Learning Outcomes

Iza Alfi Rohmatin
16690009

ABSTRACT

This study aims to determine: (1) Whether the type of cooperative learning model NHT (Numbered Heads Together) affects the efforts to improve students' learning outcomes in their cognitive domain. (2) Whether the type of cooperative learning model NHT (Numbered Heads Together) influences an effort to improve student learning outcomes in the affective domain of students.

The research method used was a quasi-experiment with the nonequivalent control group research design. The variables in this study include learning independent variable with the NHT (Numbered Heads Together) model and the dependent variables which are cognitive and affective learning outcomes. The population in this study was all students of X MIPA 1 as a control class and X MIPA 2 as an experimental class. The techniques of collecting data used were test and non-test techniques, with instruments in the form of pretest-posttest question sheets and affective questionnaire sheets. The cognitive data analysis technique used was descriptive statistics accompanied by Normalized N-Gain and Effect Size. The analysis of affective assessment data were obtained from the percentage of affective learning achievement outcomes.

The results showed that (1) Learning with the NHT (numbered heads together) type model influences the increase of students' cognitive learning outcomes with an N-Gain value of 0.64 with a moderate classification in the experimental class and 0.34 with a moderate classification in the control class, and an effect size of 1.18 which is a high criterion. The average cognitive learning outcome is 73.12 in the experimental class and 49.03 in the control class. (2) Learning with the NHT (Numbered Heads Together) model influences the increase of students' affective learning outcomes in the experimental class with the percentage of affective learning outcomes that is 79.54% in the aspect of acceptance, 76.51% in the aspect of participation, 82.38% in the aspect of appreciation, and 81.81% in the aspect of willingness, while the control class is 75.18% in the aspect of acceptance, 68.75% in the aspect of participation, 73.89% in the aspect of appreciation, and 70.96% in the aspect of willingness.

Keywords: NHT (numbered heads together) model, Learning Outcomes, Simple Harmonic Motion

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian (Suyono & Hariyanto, 2012: 9). Hal ini berarti bahwa berhasil atau gagalnya pencapaian tujuan pendidikan itu amat bergantung pada proses belajar yang dialami peserta didik, baik ketika ia berada di sekolah maupun di lingkungan rumah atau keluarganya sendiri (Syah, 2013:87). Dalam usaha pencapaian tujuan belajar, yang perlu diciptakan sistem lingkungan yang lebih kondusif (Rohmah, 2012:176).

Proses pembelajaran pada hakekatnya merupakan proses interaksi antara guru dengan peserta didik yang didalamnya berisi aktivitas peserta didik melalui berbagai interaksi dan pengalaman belajar yang dialami oleh keduanya (Sardiman dalam Wibowo, 2016:130). Dalam hal ini pembelajaran dilakukan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan dengan berbagai metode sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar dan memperoleh hasil maksimal (Subini, dkk, 2012:5). Salah satu penilaian proses pembelajaran adalah melihat sejauh mana keaktifan peserta didik dalam mengikuti proses belajar mengajar (Sudjana dalam Wibowo, 2016:130).

Pembelajaran fisika di kelas X MIPA MAN 4 Bantul, selama observasi yang telah dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa pada proses pembelajaran fisika dengan menggunakan metode kompetisi. Hal tersebut merupakan upaya guru untuk memancing peserta didik agar selalu berusaha dalam memahami materi fisika dan mendapatkan hasil

yang maksimal. Pada dasarnya, pembelajaran dilakukan dengan cara guru memberikan soal kepada peserta didik kemudian dikerjakan di depan teman-temannya agar dapat memotivasi peserta didik yang lain. Pada prinsipnya satu soal boleh dikerjakan oleh beberapa peserta didik, dan bagi peserta didik yang bersedia maju untuk menyelesaikan soal tersebut akan mendapatkan poin yang macamnya ada dua jenis yaitu poin kelas yang berlaku bahwa setiap ada 10 peserta didik yang mengerjakan soal dengan benar, maka kelas tersebut mendapatkan medali emas. Hal itu berlaku untuk jumlah poin berkelipatan 10. Maka jumlah medali yang akan didapatkan selanjutnya dijumlahkan pada satu semester untuk berkompetisi dengan kelas lain. Dan poin individu yang akan dikalkulasikan sebagai nilai tambahan peserta didik.

Tujuan dari metode kompetisi tersebut agar setiap peserta didik memiliki motivasi belajar yang tinggi serta aktif dalam kegiatan pembelajaran fisika, sehingga peserta didik mendapatkan hasil belajar yang baik. Namun, berdasarkan hasil wawancara dan observasi pembelajaran yang telah dilaksanakan, pada faktanya bahwa apa yang terjadi di dalam pembelajaran tidak sepenuhnya seperti yang diharapkan, karena sebagian besar peserta didik dalam proses pembelajaran masih bersifat pasif. Peserta didik lebih banyak menunggu transfer ilmu dari guru mata pelajaran. Namun ada juga beberapa peserta didik yang tergolong aktif. Beberapa peserta didik berani mengungkapkan pendapat dan bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan, namun masih banyak peserta didik yang kurang memperhatikan penjelasan dari guru dan bersifat acuh pada materi yang disampaikan mereka asyik mengobrol dengan teman lain atau bahkan tidur selama kegiatan pembelajaran. Selanjutnya ketika guru memberikan soal dan meminta peserta didik untuk mengerjakan soal di depan.

Pada proses tanya jawab di kelas, yang bertanya kepada guru mengenai materi yang telah disampaikan kebanyakan hanyalah peserta didik yang telah memahami materi, namun untuk peserta didik yang cenderung belum paham mengenai materi yang telah disampaikan, mereka belum aktif bertanya sehingga menyebabkan peserta didik tersebut tetap belum paham mengenai materi yang telah disampaikan oleh guru. Kurangnya interaksi sosial antar peserta didik juga masih kurang, hal ini terlihat ketika salah satu peserta didik berbicara di depan kelas seperti saat presentasi, peserta didik yang lain kurang memperhatikan. Kurangnya interaksi sosial juga terlihat ketika diskusi kelompok, tidak semua peserta didik berpartisipasi dalam diskusi tersebut, namun hanya beberapa peserta didik saja yang aktif.

Selanjutnya ketika guru memberikan soal dan meminta peserta didik untuk mengerjakan soal di depan, hanya sebagian peserta didik yang maju untuk menyelesaikan soal di depan dan hanya peserta didiknya hanya itu-itu saja. Sedangkan peserta didik yang lainnya masih kurang antusias dalam menyelesaikan soal tersebut, sehingga menyebabkan mereka hanya mencatat soal yang telah dikerjakan temannya di depan tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di kelas X MAN 4 Bantul menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang diterapkan belum dapat mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal karena peserta didik terlihat aktif ketika hanya diberikan soal. Pembelajaran yang diterapkan pada kenyataannya lebih cenderung *teacher centered*, metode pembelajaran yang digunakan untuk mengajar lebih ke ceramah. Hal tersebut dilakukan agar peserta didik lebih paham terhadap konsep fisika karena sebagian besar peserta didik di sana lebih banyak menunggu transfer ilmu dari guru. Pada kenyataannya penggunaan metode ceramah pada peserta didik kurang mampu memberikan antusias karena cenderung bersifat pasif dalam pelaksanaannya dan juga belum mampu sepenuhnya berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Dari hal tersebut peneliti melihat perlu

adanya variasi pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif sehingga diharapkan mampu meningkatkan kualitas belajar mengajar dan hasil belajar.

Masalah lain yang didapatkan dari hasil observasi ketika dalam proses kegiatan pembelajaran peserta didik terlihat telah memahami materi dan dapat mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru, Namun ketika diadakan ulangan seperti PAT maupun USBN peserta didik mendapatkan nilai yang jauh di bawah KKM yaitu 61. Dari data nilai PAT untuk tahun ajaran 2018/2019 diketahui hanya 2,99% dari total 67 peserta didik yang memenuhi nilai KKM untuk pelajaran fisika sedangkan pada USBN didapatkan hanya 6,45 % dari total 62 peserta didik yang memenuhi nilai KKM sebesar 63. Selain itu diketahui juga bahwa presentase ketuntasan klasikal pada materi gerak harmonik sederhana sebesar 64 % dari 33 peserta didik dan 59 % dari 34 peserta didik, dari data tersebut menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal pada materi gerak harmonik cukup rendah. Pada nilai PTS dari data yang didapat hampir keseluruhan peserta didik yaitu sebesar 97 % mendapatkan nilai di atas KKM. Menurut keterangan dari guru hal tersebut dilakukan agar peserta didik motivasinya lebih meningkat dalam belajar fisika. Oleh karena itu pada saat PTS nilai di buat mudah oleh guru fisika sendiri.

Mengajar adalah suatu aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkan dengan anak, sehingga terjadi proses belajar. Lingkungan dalam pengertian ini tidak hanya ruang kelas (ruang belajar), tetapi juga meliputi guru, alat peraga, perpustakaan, laboratorium, dan sebagainya yang relevan dengan kegiatan belajar peserta didik (Syah, 2013:179). Dalam menjalankan tugasnya sebagai penyaji pelajaran tugas utama guru adalah mengajar sedangkan tugas utama setiap peserta didik adalah belajar (Hamalik dalam Wibowo 2016:130). guru tidak hanya dituntut mentransfer pengetahuan atau isi pelajaran yang ia sajikan kepada para peserta didiknya melainkan lebih

dari pada itu. Guru juga harus mentransfer kecakapan karsa dan kecakapan rasa yang terkandung dalam materi pelajaran yang disajikan.

Kegiatan mengajar mengandung konotasi membimbing dan membantu untuk memudahkan peserta didik dalam menjalani proses perubahannya sendiri, yaitu proses belajar untuk meraih kecakapan cipta, rasa, dan karsa yang menyeluruh dan utuh (Syah, 2013:178). Jadi pembelajaran bagi seorang pendidik harus mampu memberikan suasana pembelajaran yang mendukung yang salah satunya harus kreatif dalam memodifikasi proses pembelajaran.

Pada umumnya para ahli sependapat bahwa yang disebut proses belajar mengajar ialah sebuah kegiatan yang integral (utuh terpadu) antara peserta didik sebagai pelajar yang sedang belajar dengan guru sebagai pengajar yang sedang mengajar. Dalam kesatuan kegiatan ini terjadi interaksi resiprokal yaitu hubungan antara guru dengan para peserta didik dalam situasi instruksional, yaitu suasana yang bersifat pengajaran (Syah, 2013:273).

Para peserta didik dalam situasi instruksional itu menjalani tahapan kegiatan belajar melalui interaksi dengan kegiatan tahapan mengajar yang dilakukan guru. Namun, dalam proses mengajar-belajar masa kini di samping guru menggunakan interaksi resiprokal, ia juga dianjurkan memanfaatkan konsep komunikasi banyak arah untuk menciptakan suasana pendidikan yang kreatif, dinamis dan dialogis (Pasal 40 ayat 2a UU Sisdiknas 2003). Suasana pembelajaran merupakan salah satu bentuk lingkungan yang ada. Variasi pembelajaran akan membentuk suasana belajar yang lebih interaktif dan aktif. Agar dapat mencapai tujuan yang telah ditentukan (Wijayati, dkk, Jurnal IPK, 2008:281).

Nawawi dalam Ahmad Susanto (2013:5) yang menyatakan bahwa hasil belajar adalah tingkat keberhasilan peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran di sekolah yang dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai sejumlah materi

pelajaran tertentu. Hal tersebut diberikan sebagai evaluasi peserta didik (Tampubolon dalam Sudarwanto dkk, 2017:4).

Dengan demikian untuk melibatkan peserta didik agar lebih aktif dalam proses pembelajaran maka guru dapat menggunakan model yang cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika, yaitu dengan menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe NHT (*Numbered Heads Together*). Model pembelajaran ini mengajak peserta didik untuk bekerja sama dalam memecahkan suatu masalah fisika. Model pembelajaran ini dipilih karena menurut Isjoni (2012:16) dalam proses pembelajaran kooperatif, peserta didik terlibat aktif pada proses pembelajaran, sehingga memberikan dampak positif terhadap kualitas interaksi dan komunikasi yang berkualitas, dapat memotivasi peserta didik dalam upaya peningkatan prestasi belajarnya. Dalam *Numbered Heads Together* tiap-tiap peserta didik memiliki tanggung jawab kepada guru dan teman sekelas untuk berbagi gagasan dan jawaban.

Menurut Rusman (2013:202) pembelajaran kooperatif merupakan bentuk pembelajaran dengan cara peserta didik belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya terdiri dari 4-6 orang struktur kelompok yang bersifat heterogen. Isjoni (2012:14) pembelajaran kooperatif adalah model belajar dengan sejumlah peserta didik sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat hasil belajarnya berbeda dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap anggota kelompok harus saling bekerjasama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran.

Asmani (2011:25) menyatakan bahwa *Numbered Heads Together* (NHT) merupakan pembelajaran kooperatif yang telah dikembangkan oleh Spencer Kagan. *Numbered Heads Together* merupakan salah satu tipe dari pembelajaran kooperatif yang menekankan pada struktur khusus yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi peserta didik dan

memiliki tujuan dalam upaya peningkatan penguasaan akademik. Serta dapat digunakan untuk semua mata pelajaran dan tingkatan kelas (Huda, 2014:138). Menurut Zuhdi (2010:65) *Numbered Heads Together* memiliki kelebihan yaitu setiap peserta didik menjadi siap semua, peserta didik dapat melakukan diskusi dengan sungguh-sungguh dan peserta didik yang hasil belajarnya menengah ke atas dapat mengajari peserta didik yang hasil belajarnya menengah ke bawah. Kelebihan lain yaitu lebih banyak aktivitas peserta didik dalam menelaah materi yang tercakup dalam suatu pembelajaran dan peserta didik diajarkan untuk bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan oleh pendidiknya karena peserta didik dalam kelompok diberikan nomor yang berbeda sehingga setiap peserta didik dibebankan untuk menyelesaikan satu soal yang sesuai dengan nomor anggota mereka (Firdaus, 2016: 94).

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT ini sebelumnya sudah pernah diterapkan oleh Dewi, dkk (2016) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe NHT disertai metode eksperimen pada pembelajaran fisika kelas X di SMA Negeri Arjasa berpengaruh terhadap sikap peserta didik, selain itu Haniyah (2014) yang menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe NHT disertai metode eksperimen berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika yang meliputi aspek kognitif produk, psikomotor, kognitif proses dan afektif di SMP Negeri 2 Gambiran. Kemudian Wasi (2013) pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* berbantuan handout dapat meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik aspek kognitif dan afektif di SMA Negeri 7 Padang. Meningkatnya aspek sikap peserta didik dipengaruhi oleh suasana pembelajaran yang dilakukan. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Widodo (2011) bahwa meningkatnya hasil belajar aspek sikap dikarenakan terciptanya lingkungan belajar yang baru didalam kelas melalui pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads*

Together sehingga dapat memacu semangat peserta didik dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pendapat Anni (2006:12) bahwa dalam belajar ada faktor yang penting, yaitu tempat belajar, suasana lingkungan dan budaya belajar masyarakat akan mempengaruhi kesiapan, proses dan hasil belajar.

Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran diketahui bahwa dalam pembelajaran fisika peserta didik terkadang terjebak dalam permasalahan memahami konsep dan menerapkan rumus, dimana permasalahan fisika tersebut yang sebenarnya gejala fisisnya mudah dipahami diantaranya adalah materi vektor, gerak melingkar dan gerak harmonik sederhana. Selain permasalahan di atas selama ini terlihat bahwa peserta didik belum puas dengan hasil belajar kognitif yang dibuktikan dari angket yang telah diberikan kepada kelas X MIPA MAN 4 Bantul pada tahun ajaran 2018/2019 Sebanyak 67 peserta didik, 60,5 % responden angket menjawab kesulitan yang dihadapi saat belajar fisika yaitu memahami konsep dan menerapkan rumus pada materi fisika. Hal tersebut dikarenakan dalam mata pelajaran fisika banyak menggunakan rumus, sehingga dalam menyelesaikan suatu masalah fisika mereka kebingungan untuk memilih rumus mana yang harus digunakan serta lemahnya hasil belajar peserta didik dalam perhitungan matematis. Hal ini menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal fisika yang diberikan. Selain itu tidak sedikit peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menerima materi yang diajarkan sehingga berakibat kesulitan dalam memahami konsep fisika dengan baik.

Berdasarkan fakta dan uraian di atas melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian ini yaitu dengan judul “ *Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together) Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik*

Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik ”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa masalah yang teridentifikasi sebagai dasar dalam penelitian ini, antara lain :

1. Penerapan model dan sistem pembelajaran masih cenderung *teacher centered*, sehingga mengakibatkan rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran fisika.
2. Pembelajaran yang diterapkan kurang memberikan eksplorasi peserta didik terhadap materi fisika.
3. Pada penilaian akhir tahun ajaran 2018/2019 Dari data nilai diketahui hanya 2,99% dari total 67 peserta didik yang memenuhi nilai KKM yaitu 61 untuk pelajaran fisika sedangkan pada USBN didapatkan hanya 6,45 % dari total 62 peserta didik yang memenuhi nilai KKM sebesar 63.
4. Hasil belajar peserta didik belum mencapai kriteria ketuntasan minimum pada materi gerak harmonik sederhana.
5. Peserta didik belum puas dengan hasil belajar kognitif dalam hal penerapan rumus dan pemahaman konsep yang dibuktikan dari angket yang telah diberikan kepada kelas X MIPA MAN 4 Bantul. Pada tahun ajaran 2018/2019 Sebanyak Sebanyak 67 peserta didik, 60,5 % responden angket menjawab kesulitan yang dihadapi saat belajar fisika yaitu memahami konsep dan menerapkan rumus pada materi fisika.

C. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan tujuan dari penelitian ini maka permasalahan yang diteliti dibatasi pada :

1. Hasil belajar fisika dibatasi pada ranah kognitif yaitu pada level memahami (C2). Mengaplikasi (C3), dan menganalisis (C4).
2. Hasil belajar afektif dibatasi pada tingkatan penerimaan, respon, dan pembentukan sikap (*valuing/menghargai*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah model pembelajaran *cooperatif learning* tipe NHT (*Numbered Heads Together*) berpengaruh dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif?
2. Apakah model pembelajaran *cooperatif learning* tipe NHT (*Numbered Heads Together*) berpengaruh dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah afektif?

E. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif
2. Mengetahui pengaruh model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Heads Together* (NHT) dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik pada ranah afektif

F. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini nantinya dapat memberikan manfaat, antara lain :

Secara teoritis

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah alternatif model-model pembelajaran yang dapat digunakan dalam dunia pendidikan dalam rangka

meningkatkan mutu proses dan hasil belajar, semakin berkembangnya perbendaharaan model dan metode yang ada di dalam dunia pendidikan untuk mengelola kelas.

2. Manfaat praktis

a. Bagi peneliti

- 1) Memberikan pengalaman dalam upaya peningkatan hasil belajar dalam melakukan perencanaan, pelaksanaan, serta evaluasi dan juga mengembangkan inovasi dalam pembelajaran fisika
- 2) Memotivasi peserta didik untuk terus mengembangkan penelitian dalam bidang pendidikan
- 3) Dapat menjadi bahan tambahan rujukan bagi peserta didik lain yang ingin melakukan penelitian serupa

b. Bagi guru

- 1) Dapat menjadi bahan pertimbangan model pembelajaran bagi guru dalam upaya peningkatan hasil belajar peserta didik.
- 2) Memberikan motivasi untuk guru agar terus melakukan berbagai pengembangan dalam mengajar.

c. Bagi peserta didik

- 1) Memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran.
- 2) Membantu peserta didik dalam upaya peningkatan hasil belajar fisika.

d. Bagi sekolah

- 1) Meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah
- 2) Penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber inspirasi baru untuk selalu bersinergi dan beradaptasi terhadap kondisi peserta didik terutama dalam merancang kegiatan pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Mengacu pada rumusan masalah dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen. Hal ini dapat diketahui melalui rata-rata nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,64 dengan klasifikasi sedang dan kelas kontrol sebesar 0,34 dengan klasifikasi sedang. Karena pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki nilai kriteria *N-Gain* yang sama, kemudian dihitung dengan formula effect size sebesar 1,18 yang merupakan kriteria tinggi.
2. Model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar efektif siswa pada kelas eksperimen. Hal ini dapat diketahui melalui rata-rata presentase pencapaian hasil belajar afektif dalam hal pengisian lembar angket siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol, yaitu 79,54 % pada aspek penerimaan, 76,51% pada aspek partisipasi, 82,38% pada aspek penghargaan, dan 81,81% pada aspek kemauan. Sedangkan pencapaian hasil belajar afektif dalam hal pengisian lembar angket siswa pada kelas kontrol yaitu 75,18% pada aspek penerimaan, 68,75% pada aspek partisipasi, 73,89% pada aspek penghargaan, dan 70,96% pada aspek kemauan.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan pada materi gerak harmonik sederhana (GHS).
2. Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian terbatas karena adanya musibah covid 19.
3. Kurang kondusifnya pembelajaran di kelas karena posisi peneliti sebagai guru pengganti di sekolah tersebut dan hasil belajar peneliti yang belum dapat mengkondisikan kelas dengan baik.
4. Penilaian yang dilakukan hanya pada ranah kognitif pada aspek memahami (C2), mengaplikasi (C3), dan menganalisis (C4) belum menyeluruh sesuai dengan ranah kognitif menurut Anderson dan Krathwohl.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data, dan pembahasan peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menggunakan model pembelajaran yang bervariasi agar siswa tidak merasa jenuh pada saat kegiatan pembelajaran, salah satunya yaitu model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT).
2. Bagi peneliti selanjutnya yang akan menggunakan model pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT) disarankan untuk merancang kegiatan pembelajaran secara matang, terutama dalam pengalokasian waktu.
3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian tentang pengembangan perangkat pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together*

(NHT) pada mata pelajaran apapun untuk mengembangkan dan menerapkan perangkat pembelajaran *Numbered Heads Together* (NHT).

4. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk tingkatan hasil belajar afektif pada pernyataan lembar angket untuk lebih dapat memodifikasi pertanyaan yang dimunculkan lebih beragam sehingga hasil informasi yang didapat lebih banyak dan juga pada jenjang tingkatan hasil belajar afektif yang disampaikan Krathwohl untuk lebih kompleks.



DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zaenal. 2016. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astrawan, IGB. 2014. *Penerapan Model Kooperatif Tipe NHT Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Pada Mata Pelajaran IPA Di Kelas V SDn 3 Tonggolibibi*. Kreatif Tadulako Online. 4(3): 227-242.
- Dewi, DR.,. Dkk. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Number Head Together (NHT) Disertai Metode Eksperimen Pada Pembelajaran Fisika Kelas X Di SMA Negeri Arjasa*. Pembelajaran Fisika. 5(1): 47-52.
- Dr. Rusman. 2010. *Model-model pembelajaran mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Kharisma Putra.
- DRS. Ahmad Mudzakir dan DRS. Joko Sutrisno. 1997. *Psikologi Pendidikan untuk Fakultas Tarbiyah Komponen MKDK*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Eryanti, NF., & Supahar. 2017. *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Terhadap Hasil Belajar Fisika Aspek Kognitif dan Afektif Peserta Didik Kelas X SMAN 2 Bantul*. Pendidikan Fisika. 6(7): 562-568.
- Fathurrohman, Muhammad. 2015. *Model-model Pembelajaran Inovatif Alternatif Desain Pembelajaran yang Menyenangkan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Firdaus, Muhamad. 2016. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) ditinjau dari aktivitas belajar peserta didik kelas VIII SMP*. Pontianak. Formatif. 6(2): 93-99.
- Halliday & Resnick. 1978. *Fisika Edisi ke Tiga Jilid Satu*. Bandung: Erlangga

- Huda, Miftahul. 2013. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ishaq, Muhammad. 2007. *Fisika Dasar Edisi ke Dua*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kanginan, Marthen. 2016. *Fisika SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, M. 2011. *Physics For Senior High School Grade XII*. Jakarta: Erlangga.
- Mulayasa, MA, dkk. 2016. *Penerapan Model Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) Dalam upaya peningkatan Hasil Belajar Peserta didik Pada Materi Kenampakan Alam Dan Sosial Budaya*. Pena Ilmiah. 1(1): 331-340.
- Ridwan Abdullah Sani. 2015. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Rohmah, Noer. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Teras.
- Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana. 1995. *Penilaian Hasil Proses*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- Sanjaya, Wina. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Siregar, Syofian. 2011. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian, Dilengkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta: Rajawali Press
- Subini, Nini dkk. 2012. *Psikologi Pembelajaran*. Yogyakarta: Mentari Pustaka.
- Sudarwano, W., Dkk. 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Berbantuan Media Stimulasi Gambar dalam upaya peningkatan Hasil Belajar Peserta didik Kelas 4 SD Semester 1 Tahun 2017/2018*. Kalam Cendekia. 6(3.1): 1-10.

Sudjana, Nana. 2013. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. 2017. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Surapranata, Sumarna. 2005. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya

Suyono & Hariyanto. 2012. *Belajar dan Pembelajaran : Teori dan Konsep*. Surabaya: Rosda.

Syah, Muhibbin. 2013. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rusda Karya.

Tipler. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Surabaya: Erlangga

Trianto Ibnu Badar Al-Tabany, 2015. *Mendesain model pembelajaran Inovatif, Progresif dan Konstektual*. Jakarta: PT Kharisma Putra Utama.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

A decorative geometric pattern in the background, consisting of interlocking lines forming a complex, symmetrical design. The pattern is rendered in a light beige or tan color. It features a central vertical axis and a diamond-like shape at the top, with various rectangular and square motifs integrated into the overall structure.

LAMPIRAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN I

Pra Penelitian

1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian

1.2 Hasil Wawancara siswa Pra Penelitian

1.3 Hasil Point-point Angket Siswa Pra Penelitian

1.4 Nilai PTS Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019

1.5 Nilai PAS Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019



Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian

HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

Hari, tanggal : Senin, 20 Januari 2020

Subjek : Edy Purwanto, S.Pd, M.Pd.Si

Tempat : MAN 4 Bantul

Waktu : 08.20-Selesai

Sub Fokus Penelitian	Aspek/Indikator	Pertanyaan	Informan	Jawaban
Kurikulum	Kurikulum yang digunakan di sekolah	a. Kurikulum apakah yang digunakan di sekolah ini?	Pendidik	Kurikulum K13 revisi 2017
		b. Apakah ada perbedaan mengenai kurikulum yang digunakan sekarang dan sebelumnya?		Ada perbedaan, sebelumnya pakai KTSP, perbedaannya pada jenis mapel pelajaran, durasi waktu dan adanya perubahan KI dan KD
Model/ Metode Mengajar	1. Model/metode mengajar yang digunakan untuk menyampaikan materi 2. Pengaruh	a. Model/metode apakah yang sering anda gunakan dalam pembelajaran di kelas ini?		Biasanya menggunakan metode ceramah dan kompetisi. Pada dasarnya, pembelajaran dilakukan dengan cara guru memberikan soal kepada siswa kemudian dikerjakan di depan teman-temannya agar dapat memotivasi siswa yang lain. Pada prinsipnya satu soal boleh dikerjakan oleh beberapa siswa, dan bagi siswa yang bersedia maju untuk menyelesaikan soal tersebut akan mendapatkan poin yang macamnya ada dua jenis yaitu poin kelas yang berlaku bahwa setiap

<p>model/metode yang digunakan terhadap siswa</p> <p>3. Kendala dalam menggunakan model/metode pembelajaran</p>		<p>ada 10 siswa yang mengerjakan soal dengan benar, maka kelas tersebut mendapatkan medali emas. Hal itu berlaku untuk jumlah poin berkelipatan 10. Maka jumlah medali yang akan didapatkan selanjutnya dijumlahkan pada satu semester untuk berkompetisi dengan kelas lain. Dan poin individu yang akan dikalkulasikan sebagai nilai tambahan siswa.</p>
	<p>b. Apakah model/metode yang digunakan sesuai dengan materi yang akan disampaikan?</p>	<p>Pada dasarnya sesuai terhadap materi yang dianggap mudah, namun untuk materi yang agak sulit siswa masih perlu dibantu untuk mengerjakan soal ke depan</p>
	<p>c. Apakah model/metode mengajar yang digunakan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa?</p>	<p>Pengaruhnya anak lebih antusias dengan mapel fisika</p>
	<p>d. Model/metode apa yang disukai siswa pada saat pembelajaran fisika?</p>	<p>Metode yang menggabungkan antara ceramah, diskusi dan permainan atau game</p>
	<p>e. Adakah kendala saat memilih model/metode pembelajaran yang sesuai dengan materi</p>	<p>Kendala yang dihadapi adalah pengetahuan siswa yang sangat bervariasi, ada yang sudah siap menerima materi dengan metode kompetisi tetapi masih banyak yang masih harus dibimbing dari konsep awal sehingga tidak bisa digenelarisir.</p>

		f. Jika ada, kendala apa saja yang sering ditemui?		Pemahaman siswa terhadap konsep masih kurang dan masih lemahnya siswa dalam perhitungan
		g. Bagaimana solusi dari kendala tersebut?		Terlebih dahulu guru harus memahamkan siswa terhadap aplikasi persamaan dan perhitungannya, kemudian baru konsepnya
Materi Ajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materi yang sulit untuk disampaikan kepada siswa 2. Solusi terhadap materi yang sulit bagi guru 3. Latihan soal yang digunakan 	a. Apakah ada materi yang dirasa sulit untuk disampaikan oleh guru?		Sebenarnya semua materi bisa disampaikan, namun karena ada beberapa faktor tersebut yang menjadi kendala, maka guru berusaha lebih untuk merangkum materi
		b. Jika ada, materi apa? Mengapa materi itu dianggap sulit?		Materi kelas X yang sulit dari tahun ke tahun diantaranya adalah vektor, bab gerak dan gerak harmonik sederhana. Pada materi vektor sudah ditemukan trigonometri, padahal materi tersebut belum diajarkan dalam matematika kelas X, sedangkan materi gerak dirasa cukup sulit karena terdapat integral dan turunan, dan itu juga belum diajarkan di matematika kelas X. Kalau materi kelas XI yang di rasa sulit yaitu materi keseimbangan dan dinamika rotasi serta elastisitas dan hukum hooke metari tersebut di rasa sulit karena siswa masih bingung memahami konsep dan menerapkan persamaan dalam memecahkan masalah
		c. Apa upaya guru dalam menyampaikan materi yang dirasa sulit?		Dengan cara menggunakan media seperti video
		d. Latihan soal jenis apa yang sering digunakan oleh		Soal yang berupa penerapan persamaan karena disesuaikan dengan tingkat hasil belajar mereka, untuk tingkatan soal jarang menggunakan sampai C4, dan biasanya lebih sering sampai C3, untuk C4 hanya diberikan jika materinya termasuk materi yang tergolong

		guru dalam memahami materi tersebut?		mudah.
		e. Apakah latihan soal yang diberikan dapat memahami siswa terhadap materi?		Iya dapat memahami siswa, tetapi belum dapat mencapai pemahaman yang maksimal ketika ulangan harian, UTS dan UAS
Kesulitan belajar siswa	1. Materi yang sulit bagi siswa 2. Faktor penyebab kesulitan belajar siswa 3. Solusi dari kesulitan belajar siswa	a. Apakah siswa pernah mengeluh mengenai pembelajaran fisika sulit?		Respon siswa sebenarnya cukup baik, namun ada sebagian besar siswa yang mengeluh terhadap pembelajaran fisika yang cukup sulit
		b. Jika iya, materi apa saja yang sering dikeluhkan sulit bagi siswa?		Analisis vektor, bab gerak, gerak harmonik sederhana, keseimbangan dan dinamika rotasi serta elastisitas dan hukum hooke
		c. Menurut Bapak/ibu, faktor apa saja yang menyebabkan hal tersebut		Pemahaman awal siswa yang masih kurang dan hasil belajar berfikir kritis yang kurang
		d. Upaya apa saja yang bapak/ibu lakukan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa		Menyederhanakan contoh fenomena dan soal agar konsep mudah diterima

Lampiran 1.2 Poin-Poin Wawancara Siswa

HASIL WAWANCARA PRA PENELITIAN

Hari, tanggal : Selasa, 28 Januari 2020

Subjek : Arrahma Zaki Amelia dan Siti Nurria

Tempat : Kelas X MIPA I

Waktu : 10.20-Selesai

P : “Dek, boleh minta waktunya sebentar, maaf kalau mengganggu.”

S : “Ya boleh mba silahkan.”

P : “Namanya siapa dek?”

S1 : “Arrahma Zaki Amelia.”

P : “Kamu dek?”

S2 : “Siti Nurria.”

P : “Saya pengen menanyakan pembelajaran di MAN 4 Bantul gimana ya dek, bisa diceritain?”

S1 : “Pembelajaran fisika di sini itu asyik mba. Pak edy itu kalau menjelaskan berbeda sama guru-guru yang lain, seneng karena ada kompetisi dan mendapatkan bintang, tapi kadang suasana di sini tidak kondusif mba ketika pak edy menjelaskan terkadang ada beberapa teman yang ngobrol sendiri dan terkadang mereka juga tidur mba”.

P : “Kalau menurut kamu dek?”

S2 : “Kalau menurut saya si mba, kadang seneng kadang enggak. Senengnya kalau pak edy jelasin langsung to the point jadi nggak bingung. Gak senengnya kalau menerangkannya cepat atau ngebut, kadang aku suka bingung mba dulu kalau materinya agak sulit, terus mba kalau aku kadang pas materi agak paham tapi pas dikasih soal juga masih suka bingung.”

P : “Oh iya dek, nah,,selama pembelajaran fisika kendalanya apa dek?”

S1 : “Kesulitan dalam memahami rumus mba kadang.”

S2 : “Bingung mba dalam menerapkan rumus dan juga kadang menghafalnya juga sering lupa.”

- P : “Apakah penjelasan yang diberikan guru cukup membantu dek dalam memahami dan menerapkan rumus?”
- S1 : “Terkadang cukup membantu dan terkadang nggak si mba.”
- S2 : “Belum cukup membantu mba, tapi saya suka cara jelasannya pak edy, tapi karena terlalu cepat jadi saya belum terlalu paham mba.”
- P : “Seperti apa dek biasanya kalau jelasin materi fisika? Ehmm,,disini juga sering diadakan praktikum nggak dek?”
- S1 : “Lebih sering ceramah dan latihan soal mba.”
- S2 : “Kadang juga diskusi mba pernah, kalau praktikum jarang mba.”
- P : “Biasanya dalam belajar fisika itu sumbernya dari mana dek?”
- S1 : “Biasanya dari ringkasan materi yang dibuat pak edy mba.”
- S2 : “Kadang dari modul sama PPT juga mba.”
- P : “Oh iya dek,,menurut adek soal yang diberikan guru susah apa mudah.”
- S1 : “Kalau pas latihan soal sehabis materi kadang mudah kadang juga susah mba, biasanya tergantung materinya mba.”
- S2 : “Kalau pas latihan soal dijelaskan pak edy dan dibantuin pas ngerjainnya di depan itu jadi mudah mba, tapi kadang kalau mengerjakan sendiri agak susah mba.”
- P : “Oh jadi gitu ya dek,,terus kalau pas ulangan harian, UTS sama UAS gimana dek susah apa mudah dan bagaimana dek hasilnya memuaskan atau tidak nilainya?”
- S1 : “Ulangan harian itu kadang-kadang soalnya mirip di latihan soal mba, tapi kalau UTS sama UAS kadang ada yang mudah ada yang susah mba, terus hasilnya kadang tidak sesuai yang aku inginkan mba, soalnya kadang pas ngerjain soalnya itu lupa rumusnya mba dan juga kurang belajar mba hehehe.”
- S2 : “Ulangan harian itu kadang-kadang mba diadakan dan soalnya mirip latihan pas maju ke depan mba, kalau UTS sama UAS agak susah mba soalnya bingung rumusnya, udah nyari tapi kadang nggak nemu jawabannya dan juga nggak hafal rumus mba, dan hasilnya juga nilainya masih di bawah KKM mba, ya karena itu mba bingung rumus dan kurang belajar juga.”
- P : “Menurut kalian, pembelajaran fisika yang menyenangkan itu bagaimana?”
- S1 : “Lebih menyenangkan belajar secara berkelompok mba apa lagi kalau dikasih game dan ada hadiahnya mba aku dan temen-temen suka

- S2 : “Iya mba lebih seneng belajar berkelompok itu asyik jadi kalau nggak bisa nanti nanya bareng-bareng gitu mba hehehe,,,”
- P : “Oh oke kalau begitu dek, makasih ya atas waktunya.”
- S1 dan S2 : “ Iya mba sama-sama.”



Lampiran 1.3 Hasil Point-Point Angket Siswa Pra Penelitian

JAWABAN ANGKET RATA-RATA SISWA DI MAN 4 BANTUL HAMPIR 60,5%

No.	Fokus Angket	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sumber belajar	Sumber belajar apa yang kalian gunakan, selain catatan dari guru?	Buku paket dan LKS
2.	Materi Fisika	Apakah materi IPA/fisika termasuk materi yang tidak mudah?	Iya, karena pelajaran fisika itu tidak hanya butuh pemahaman materi/konsep saja akan tetapi juga butuh pemahaman/penerapan rumus yang akan digunakan
		Kesulitan apa yang dihadapi saat belajar fisika?	Memahami konsep dan menerapkan rumus
		Apakah dalam pembelajaran fisika pernah dilakukan sebuah praktikum?	Pernah pada materi pengukuran
		Apakah setelah diadakan praktikum dalam pembelajaran fisika kalian menjadi lebih paham mengenai sebuah konsep dalam pembelajaran fisika?	Iya semisal diadakan sebuah praktikum karena bisa mencoba praktek secara langsung, sehingga akan lebih mengena
		Kesulitan apa yang kalian hadapi ketika mengerjakan soal fisika?	Tidak memahami konsep sehingga sulit untuk menerapkan rumus ke dalam soal
3.	Gaya Belajar	Menurut kalian belajar fisika yang menyenangkan seperti apa?	Guru menjelaskan kemudian dilakukan sebuah praktikum, karena akan lebih memberikan pemahaman dan penerapannya

Lampiran 1.4 Nilai PTS Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019

DAFTAR NILAI MURNI PENILAIAN TENGAH SEMESTER

Nama Sekolah	: MAN 4 BANTUL	Tanggal	: 28 Februari 2019
Nama Guru	: Edy Purwanto, M.Pd.Si.	Kelas	: X MIPA 1
Mata Pelajaran	: Fisika		
Semester	: Genap	KKM	
Tahun Pelajaran	: 2018/2019		61

No	NIS	Nama Siswa	Nilai Ulangan Murni	Ket
1	2	3	4	5
1	4962	ANDINA DEWI NURMALINA	70	Tuntas
2	4970	DAFFA ACHMAD NIZAR	70	Tuntas
3	4971	DELA AGUSTIN	80	Tuntas
4	4976	DWI WIDIYANTI	80	Tuntas
5	4982	FERI ASTUTI WERDANINGRUM	80	Tuntas
6	4984	FIKI FAUZIAH	85	Tuntas
7	4985	FIKI ZULFA NAFIDZA	65	Tuntas
8	4986	FINA MIATUN	70	Tuntas
9	4987	FIONA NEENDY JENISA	75	Tuntas
10	4990	FITRIA LAILATUL KHUSNAYA	70	Tuntas
11	4994	HASTIN DEBY SYIFA ZAHRANI	70	Tuntas
12	4996	HILMI ANAS SHALIHIN	70	Tuntas
13	5001	ISMED YUDHA SWANDANA	65	Tuntas
14	5003	ISTIKHOMAH	70	Tuntas
15	5004	IZZAH FIKRI NUR JANNAH	85	Tuntas
16	5007	KHUSNUN NIKMAH	0	Belum tuntas
17	5014	MARTINI	70	Tuntas
18	5017	MAYNIKHA BEKTI PERMAISURI	80	Tuntas
19	5023	MUHAMMAD FARHAN LUQMANUL HAKIM	90	Tuntas
20	5024	MUHAMMAD SOLEH	75	Tuntas
21	5025	MUHAMMAD ZEIDAN NABIL	75	Tuntas
22	5028	MUNARSIH	80	Tuntas
23	5029	MUTIARA PUTRI UTAMI	75	Tuntas
24	5031	NABILLAH SYAMTANDA	85	Tuntas
25	5037	NUR ADILLA EKA KURNIAWATI	70	Tuntas
26	5039	NUR INAYAH YUNI PRIHATINA	70	Tuntas
27	5041	OKTALIA ANGGI PERMATA SARI	75	Tuntas
28	5042	PUTRI CAHYANI	80	Tuntas
29	5045	PUTRI RAHAYU	80	Tuntas
30	5046	PUTRI RAHMA DWI PRAMASWARI	85	Tuntas

31	5054	RODIYAH NUR HASANAH	70	Tuntas
32	5067	SYAHVANI OLIVIA PUTRI EKAVANTO	75	Tuntas
33	5068	SYAIBATUL KHANIIFAH	80	Tuntas
34	5075	VENY MAORA DWI AGUSTIN	100	Tuntas
Jumlah Peserta :				34
Peserta yang tuntas :				33
Prosentase ketuntasan klasikal :				97%
Nilai Minimal :				0,00
Nilai Maksimal :				100,00
Nilai Rata-Rata :				74,12
Standar Deviasi :				15,10



DAFTAR NILAI MURNI PENILAIAN TENGAH SEMESTER

Nama Sekolah : **MAN 4 BANTUL** Tanggal : 28 Februari 2019
 Nama Guru : **Edy Purwanto, M.Pd.Si.** Kelas : X MIPA 2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Semester : Genap KKM : **61**
 Tahun Pelajaran : 2018/2019

No	NIS	Nama Siswa	Nilai Ulangan Murni	Ket
1	2	3	4	5
1	4954	AAS SULASTRI	70	Tuntas
2	4955	ADI MUZAKI	70	Tuntas
3	4963	ANGGUN SALSABILA	70	Tuntas
4	4964	ANI ARFIANTI	70	Tuntas
5	4966	ANJUN FERDINA	70	Tuntas
6	4972	DESKA FITRIA FRAYUR YANI	75	Tuntas
7	4978	FARIHA DWI KAMALA	80	Tuntas
8	4979	FATIH VIOREL MARGIAN	80	Tuntas
9	4980	FAUZIANA ULFIKA HIDAYAH	80	Tuntas
10	4983	FIDA NURMALA SARI	70	Tuntas
11	4992	HALIMATUS SA'DIYAH	75	Tuntas
12	4997	IKA WAHDINA SHOLIKHAH	75	Tuntas
13	5006	KHUSNUL IBRAHIM IZSACH	75	Tuntas
14	5010	LISTI WAROH	70	Tuntas
15	5015	MAULANI NUR ANISA	70	Tuntas
16	5016	MAYANG CINDY CEYNORA	70	Tuntas
17	5018	MIFTAKHUL JANAH	85	Tuntas
18	5026	MUHAMMAD TRI CAHYO	75	Tuntas
19	5027	MUKAROMAH	75	Tuntas
20	5044	PUTRI NURBAITI	75	Tuntas
21	5050	RIAN ADRIAN	70	Tuntas
22	5052	RIZKA ASLAMAY FAZA	80	Tuntas
23	5053	RIZQI NOVITA NINGSIH	75	Tuntas
24	5055	SAL SABILLA WIDYA VIANDANI	75	Tuntas
25	5058	SENDY FAIRUSKHA	80	Tuntas
26	5060	SHAFFA ISNAENI NUR IRADA	80	Tuntas
27	5064	SOFIYATUL ROUDOH	80	Tuntas
28	5066	SYAHRUL FAIZIN	75	Tuntas
29	5072	TRI WANTI	65	Tuntas
30	5080	WIDIYASTUTI	65	Tuntas

31	5083	WINDIA KHOIRUN NISA	75	Tuntas
32	5084	WIRAJATI PRABOWO	70	Tuntas
33	5086	ZAKY MUHAMMAD IQBAL	80	Tuntas
Jumlah Peserta :				33
Peserta yang tuntas :				33
Prosentase ketuntasan klasikal :				100%
Nilai Minimal :				65,00
Nilai Maksimal :				85,00
Nilai Rata-Rata :				74,24
Standar Deviasi :				4,86



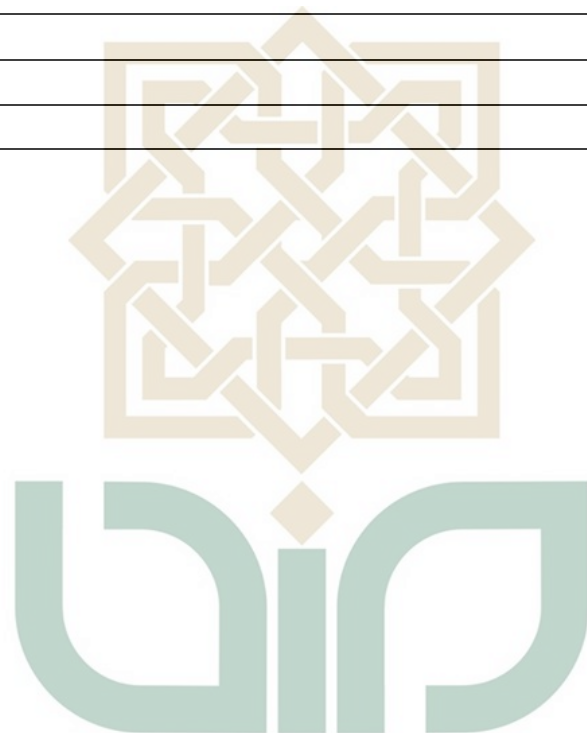
Lampiran 1.5 Nilai PAS Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019

DAFTAR NILAI MURNI PENILAIAN AKHIR TAHUN

Nama Sekolah	: MAN 4 BANTUL	Tanggal	: 25 Mei 2019
Nama Guru	: Edy Purwanto, M.Pd.Si.	Kelas	: X MIPA 1
Mata Pelajaran	: Fisika		
Semester	: Genap	KKM	
Tahun Pelajaran	: 2018/2019		61

No	NIS	Nama Siswa	Nilai Ulangan Murni	Ket
1	2	3	4	5
1	4962	ANDINA DEWI NURMALINA	46	Belum tuntas
2	4970	DAFFA ACHMAD NIZAR	34	Belum tuntas
3	4971	DELA AGUSTIN	48	Belum tuntas
4	4976	DWI WIDIYANTI	43	Belum tuntas
5	4982	FERI ASTUTI WERDANINGRUM	35	Belum tuntas
6	4984	FIKI FAUZIAH	42	Belum tuntas
7	4985	FIKI ZULFA NAFIDZA	30	Belum tuntas
8	4986	FINA MIATUN	36	Belum tuntas
9	4987	FIONA NEENDY JENISA	35	Belum tuntas
10	4990	FITRIA LAILATUL KHUSNAYA	40	Belum tuntas
11	4994	HASTIN DEBY SYIFA ZAHRANI	30	Belum tuntas
12	4996	HILMI ANAS SHALIHIN	41	Belum tuntas
13	5001	ISMED YUDHA SWANDANA	36	Belum tuntas
14	5003	ISTIKHOMAH	45	Belum tuntas
15	5004	IZZAH FIKRI NUR JANNAH	33	Belum tuntas
16	5007	KHUSNUN NIKMAH	0	Belum tuntas
17	5014	MARTINI	33	Belum tuntas
18	5017	MAYNIKHA BEKTI PERMAISURI	31	Belum tuntas
19	5023	MUHAMMAD FARHAN LUQMANUL HAKIM	35	Belum tuntas
20	5024	MUHAMMAD SOLEH	36	Belum tuntas
21	5025	MUHAMMAD ZEIDAN NABIL	31	Belum tuntas
22	5028	MUNARSIH	66	Tuntas
23	5029	MUTIARA PUTRI UTAMI	45	Belum tuntas
24	5031	NABILLAH SYAMTANDA	43	Belum tuntas
25	5037	NUR ADILLA EKA KURNIAWATI	50	Belum tuntas
26	5039	NUR INAYAH YUNI PRIHATINA	36	Belum tuntas
27	5041	OKTALIA ANGGI PERMATA SARI	34	Belum tuntas
28	5042	PUTRI CAHYANI	36	Belum tuntas

29	5045	PUTRI RAHAYU	48	Belum tuntas
30	5046	PUTRI RAHMA DWI PRAMASWARI	41	Belum tuntas
31	5054	RODIYAH NUR HASANAH	27	Belum tuntas
32	5067	SYAHVANI OLIVIA PUTRI EKAVANTO	35	Belum tuntas
33	5068	SYAIBATUL KHANIIFAH	65	Tuntas
34	5075	VENY MAORA DWI AGUSTIN	55	Belum tuntas
Jumlah Peserta :				34
Peserta yang tuntas :				2
Prosentase ketuntasan klasikal :				6%
Nilai Minimal :				0,00
Nilai Maksimal :				66,00
Nilai Rata-Rata :				38,85
Standar Deviasi :				11,42



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR NILAI MURNI PENILAIAN AKHIR TAHUN

Nama Sekolah : **MAN 4 BANTUL** Tanggal : 25 MEI 2019
 Nama Guru : **Edy Purwanto, M.Pd.Si.** Kelas : X MIPA 2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Semester : Genap KKM
 Tahun Pelajaran : 2018/2019 61

No	NIS	Nama Siswa	Nilai Ulangan Murni	Ket
1	2	3	4	5
1	4954	AAS SULASTRI	32	Belum tuntas
2	4955	ADI MUZAKI	45	Belum tuntas
3	4963	ANGGUN SALSABILA	31	Belum tuntas
4	4964	ANI ARFIANTI	33	Belum tuntas
5	4966	ANJUN FERDINA	35	Belum tuntas
6	4972	DESKA FITRIA FRAYUR YANI	33	Belum tuntas
7	4978	FARIHA DWI KAMALA	31	Belum tuntas
8	4979	FATIH VIOREL MARGIAN	49	Belum tuntas
9	4980	FAUZIANA ULFIKA HIDAYAH	46	Belum tuntas
10	4983	FIDA NURMALA SARI	37	Belum tuntas
11	4992	HALIMATUS SA'DIYAH	38	Belum tuntas
12	4997	IKA WAHDINA SHOLIKHAH	35	Belum tuntas
13	5006	KHUSNUL IBRAHIM IZSACH	48	Belum tuntas
14	5010	LISTI WAROH	42	Belum tuntas
15	5015	MAULANI NUR ANISA	40	Belum tuntas
16	5016	MAYANG CINDY CEYNORA	41	Belum tuntas
17	5018	MIFTAKHUL JANAH	38	Belum tuntas
18	5026	MUHAMMAD TRI CAHYO	34	Belum tuntas
19	5027	MUKAROMAH	45	Belum tuntas
20	5044	PUTRI NURBAITI	41	Belum tuntas
21	5050	RIAN ADRIAN	35	Belum tuntas
22	5052	RIZKA ASLAMAY FAZA	39	Belum tuntas
23	5053	RIZQI NOVITA NINGSIH	23	Belum tuntas
24	5055	SAL SABILLA WIDYA VIANDANI	46	Belum tuntas
25	5058	SENDY FAIRUSKHA	40	Belum tuntas
26	5060	SHAFFA ISNAENI NUR IRADA	39	Belum tuntas
27	5064	SOFIYATUL ROUDOH	41	Belum tuntas
28	5066	SYAHRUL FAIZIN	35	Belum tuntas
29	5072	TRI WANTI	35	Belum tuntas
30	5080	WIDIYASTUTI	45	Belum tuntas
31	5083	WINDIA KHOIRUN NISA	46	Belum tuntas

32	5084	WIRAJATI PRABOWO	38	Belum tuntas
33	5086	ZAKY MUHAMMAD IQBAL	46	Belum tuntas
Jumlah Peserta :				33
Peserta yang tuntas :				0
Prosentase ketuntasan klasikal :				0%
Nilai Minimal :				23,00
Nilai Maksimal :				49,00
Nilai Rata-Rata :				38,85
Standar Deviasi :				5,93



LAMPIRAN II

Instrumen Pembelajaran

2.1 Silabus

2.2 RPP Kelas Eskperimen

2.3 RPP Kelas Kontrol

2.4 LKPD

2.5 Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran



Lampiran 2.1 Silabus

SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika
Satuan Pendidikan : MAN 4 Bantul
Kelas : X MIPA
Semester : 2 (Dua)

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar dan Indikator	Materi Pokok	Materi Pembelajaran	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Indikator :</p> <p>3.11.1. Mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.2. Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana</p> <p>3.11.3. Memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana</p> <p>3.11.4. Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai soal</p>	<p>Gerak Harmonis Sederhana :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaya pemulih pada pegas • Persamaan gerak harmonik sederhana • Periode gerak harmonik sederhana 	<p>Fakta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerak bolak balik pada ayunan • Getaran pada dawai gitar yang dipetik • Gerak pada pegas ayunan anak bayi <p>Konsep:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getaran • Gaya pemulih pada ayunan • Gaya pemulih pada pegas • Periode • Frekuensi <p>Prinsip:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arah gaya pemulih berlawanan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati Peserta didik mengamati peragaan atau simulasi getaran harmonik sederhana pada ayunan bandul atau getaran pegas • Menanyakan Menanyakan tentang karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari Menanyakan tentang persamaan gerak harmonik sederhana Menanyakan tentang penerapan gerak harmonik sederhana dalam berbagai soal • Mengeksplorasi Melakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Menyelesaikan soal yang berhubungan dengan gerak harmonik sederhana • Observasi Ceklist lembar pengamatan sikap siswa kegiatan pembelajaran Lembar angket sikap atau respon siswa terhadap pembelajarn 	<p>10 JP (10 x 45 menit)</p>	<p>Sumber:</p> <p>Marthen Kanginan. 2013. <i>Fisika untuk SMA Kelas X Kurikulum Revisi 2013</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Sudar. 2018. <i>Erlangga Straight Point Series Fisika untuk SMA/MA Kelas X</i>. Jakarta: Erlangga</p> <p>Marthen Kanginan. 2010. <i>Fisika untuk Kelas X SMA Semester 2</i>. Jakarta: Erlangga</p>

<p>4.11.1 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya</p>		<p>dengan arah simpangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massa benda dan konstanta pegas mempengaruhi periode dan frekuensi getaran harmonik pada ayunan <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langkah-langkah melakukan percobaan ayunan sederhana 	<p>percobaan gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengasosiasi Mengolah data dan menganalisis hasil percobaan ke dalam grafik, menentukan persamaan grafik, dan menginterpretasi data dan grafik untuk menentukan karakteristik getaran harmonik pada ayunan bandul • Mengkomunikasikan Menyusun laporan percobaan gerak harmonik sederhana dan Mempresentasikan hasil percobaan tentang gerak harmonis pada ayunan bandul sederhana 	<p>fisika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes Tes tertulis bentuk uraian gerak harmonik sederhana • Portofolio Laporan hasil percobaan gerak harmonik pada ayunan bandul 	<p>Alat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statif, tali, bandul atau beban, stopwatch, neraca, dan selambar kertas grafik
---	--	--	--	---	--

Yogyakarta, Februari 2020

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Edy Purwanto, S.Pd, M.Pd.Si

NIP. 197302131999031006

Peneliti

Iza Alfi Rohmatin

16690009



Lampiran 2.2 RPP Kelas Eskperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah	: MAN 4 Bantul
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / Genap
Materi Pokok	: Gerak Harmonik Sederhana (GHS)
Alokasi Waktu	: 2 Minggu x 2 Jam Pelajaran @45 Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari	3.11.5. Mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari 3.11.6. Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana 3.11.7. Memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana 3.11.8. Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai contoh soal
4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya	4.11.1 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan Scientific Approach dengan menggunakan Strategi Ekspository dengan metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi, peserta didik dapat mencerminkan sikap disiplin, berperan aktif saat pembelajaran berlangsung, serta jujur dalam menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam mempelajari materi gerak harmonik sederhana. Dari materi pembelajaran gerak harmonik sederhana ini peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari, Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana, memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana, Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai contoh soal serta melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul yang berguna untuk (a) memahami konsep gerak harmonik sederhana dan faktor yang mempengaruhi periode (waktu), (b) menentukan hubungan antara periode dan panjang tali bandul serta (c) membuat grafik hubungan antara periode dan panjang tali.

D. Materi Pembelajaran

- Gerak Harmonik Sederhana
 - Karakteristik gerak harmonik sederhana
 - Gaya pemulih
 - Persamaan gerak harmonik sederhana
 - Periode gerak harmonik sederhana

2. Faktual

- a) Getaran sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari, seperti: getaran pada dawai dan gitar yang dipetik
- b) Gerak harmonik dimanfaatkan untuk ayunan anak bayi dan beberapa penerapan lainnya dalam kehidupan sehari-hari
- c) Gaya pemulih pada pada pegas banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya shockbreaker dan springbed

3. Konseptual:

- a) Getaran adalah suatu gerakan bolak balik di sekitar kesetimbangan (keadaan di mana suatu benda berada pada posisi diam jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut).
- b) Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran disebut periode
- c) Banyaknya getaran yang dilakukan dalam satu sekon disebut frekuensi
- d) Gaya pemulih dimiliki oleh setiap benda elastis yang terkena gaya sehingga benda elastis tersebut berubah bentuk

4. Prosedural

- a) Ukurlah massa benda yang akan diikat pada bandul
- b) Tentukan panjang tali yang digantungkan pada statif
- c) Ikatlah beban pada bandul di ujung tali yang lain
- d) Berilah simpangan kecil pada bandul
- e) Lepaskanlah bandul dari simpangan dan bandul akan berayun bolak balik
- f) Catatlah waktu yang dibutuhkan bandul untuk berayun sebanyak 10 kali
- g) Ulangilah langkah di atas dengan perlakuan
 - 1) Panjang tali tetap, tetapi massa berubah
 - 2) Massa beban tetap, tetapi panjang tali berubah

E. Metode Pembelajaran

Strategi : Ekspositori
Metode : Demonstrasi, ceramah, tanya jawab, diskusi, dan eksperimen

F. Media Pembelajaran

Media :

1. *Worksheet* atau lembar kerja peserta didik
2. *Power point*
3. *Algado simulations*
4. Vidio
5. Lembar penilaian
6. LCD Proyektor

Alat/Bahan :

1. Penggaris, spidol, papan tulis

2. Laptop & infocus
3. Statif, tali, bandul atau beban, stopwatch, neraca, dan selembar kertas grafik

G. Sumber Belajar

1. Marthen Kanginan. 2013. *Fisika untuk SMA Kelas X Kurikum Revisi 2013*. Jakarta: Erlangga
2. Sudar. 2018. *Erlangga Straight Point Series Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
3. Marthen Kanginan. 2010. *Fisika untuk Kelas X SMA Semester 2*. Jakarta: Erlangga



H. Langkah-Langkah Pembelajaran
Pertemuan ke-1 (3x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan			Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	Strategi Ekspositori	
Pendahuluan	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	Menjawab salam dan menjawab pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	Persiapan (Preparation)	30 menit
	Menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar, memotivasi peserta didik, serta mengisi presensi kehadiran	Menjawab pertanyaan dari guru		
	Memberikan soal Pre-test	Mengerjakan soal Pre-test		
	Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan “Suatu getaran pegas yang arahnya horizontal jika direkam pada pipa kertas yang digerakkan vertikal maka akan terjadi?”	Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru		

	Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari dan Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Memperhatikan penjelasan dari guru		
Inti	Membimbing peserta didik untuk mengamati demonstrasi <i>Algodo simulations</i> yang berkaitan dengan karakteristik gerak harmonik sederhana dan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Mangamati demonstrasi <i>Algodo simulations</i> yang berkaitan dengan karakteristik gerak harmonik sederhana dan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Penyajian (Presentation)	90 menit
	Memberikan materi tentang karakteristik gerak harmonik sederhana dan Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Memperhatikan penyampaian materi yang diberikan guru	Korelasi (Correlation)	
	Memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami kepada guru		
	Memberikan jawaban secara rinci kepada peserta didik	Memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru		

Penutup	Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	Mendengarkan kesimpulan yang diberikan oleh guru	Menyimpulkan (Generalization)	15 menit
	Memberikan tugas yang berkaitan dengan materi untuk dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya	Memperhatikan tugas yang diberikan guru untuk dikerjakan dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya	Mengaplikasikan (Application)	
	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa		
Jumlah				135 menit

Pertemuan ke-2 (3x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan			Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik	Strategi Ekspositori	
Pendahuluan	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	Menjawab salam dan menjawab pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	Persiapan (Preparation)	10 menit
	Menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar, memotivasi peserta didik, serta mengisi presensi kehadiran	Menjawab pertanyaan dari guru		

	<p>Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan “Sebuah bola digantungkan pada ujung tali, kemudian bola ditarik atau disimpangkan dan dilepas”, apa yang terjadi pada bola yang ditarik atau disimpangkan itu?”</p> <p>“Sebuah bandul pada jam dindiing bergerak ke kanan-kiri”, apa yang terjadi pada jam dinding tersebut ketika menyimpang ke kanan dan ke kiri?”</p>	Menjawab pertanyaan dari guru		
	Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana, Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai contoh soal	Memperhatikan penjelasan dari guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai		
Inti	Membimbing peserta didik untuk mengamati vidio yang berkaitan dengan gerak harmonik sederhana pada bandul	Mangamati vidio yang berkaitan dengan gerak harmonik sederhana pada bandul	Penyajian (Presentation)	120 menit
	Memberikan materi tentang periode gerak harmonik sederhana	Memperhatikan penyampaian materi yang diberikan guru		
	Memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami kepada guru	Korelasi (Correlation)	
	Memberikan jawaban atas pertanyaan	Memperhatikan jawaban yang diberikan		

	peserta didik	oleh guru		
	Menyimpulkan jawaban atas pertanyaan peserta didik	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru	Menyimpulkan (Generalization)	
	Meminta peserta didik untuk mengerjakan soal	Memperhatikan instruksi yang diberikan oleh guru	Mengaplikasikan (Application)	
	Membahas soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik	Memperhatikan pembahasan soal serta membandingkan hasil yang telah dikerjakannya		
Penutup	Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	Mendengarkan kesimpulan yang diberikan oleh guru	Menyimpulkan (Generalization)	5 menit
	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa		
Jumlah				135 menit

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Pertemuan ke-3 (2x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan			Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik	Strategi Ekspositori	
Pendahuluan	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam dan menjawab	Persiapan	15 menit

	dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	(Preparation)	
	Menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar, memotivasi peserta didik, serta mengisi presensi kehadiran	Menjawab pertanyaan dari guru		
	Memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menayangkan video orang yang sedang duduk pada ayunan dan menanyakan “Apa yang terjadi jika kalian duduk pada ayunan tersebut?”	Mengamati video yang ditayangkan dan menjawab pertanyaan dari guru		
	Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul yang berguna untuk (a) memahami konsep gerak harmonik sederhana dan faktor yang mempengaruhi periode (waktu), (b) menentukan hubungan antara periode dan panjang tali bandul serta (c) membuat grafik hubungan antara periode dan panjang tali	Memperhatikan penjelasan dari guru		
Inti	Membimbing peserta didik (perkelompok) untuk melakukan percobaan tentang gerak harmonik sederhana pada bandul	Memperhatikan intruksi yang berikan oleh guru	Penyajian (Presentation)	150 menit
	Meminta peserta didik untuk menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan tentang gerak	Menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan bersama	Mengaplikasikan	

	harmonik sederhana pada bandul	kelompoknya	(Application)	
	Memberikan materi terkait percobaan yang telah dilakukan yaitu gerak harmonik sederhana	Memperhatikan penyampaian materi yang diberikan guru	Korelasi (Correlation)	
	Memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya	Menanyakan hal-hal yang belum dipahami kepada guru		
	Memberikan jawaban atas pertanyaan peserta didik	Memperhatikan jawaban yang diberikan oleh guru		
Penutup	Menyimpulkan materi yang telah diberikan oleh peserta didik sekaligus menyampaikan bahwa pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan	Memperhatikan kesimpulan yang diberikan oleh guru	Menyimpulkan (Generalization)	15 menit
	Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa	Menjawab salam dan berdoa terlebih dahulu		
Jumlah				180 menit

Pertemuan keempat (2x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahulaun			

	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	Menjawab salam dan menjawab pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	2 menit
	Menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar, serta mengisi presensi kehadiran	Menjawab pertanyaan dari guru	3 menit
Inti			
	Memberikan soal post-test atau ulangan harian kepada peserta didik	Mengerjakan soal post-test atau ulangan harian	80 menit
Penutup			
	Memberitahu peserta didik untuk segera mengumpulkan post-test	Peserta didik segera mengumpulkan post-test	2 menit
	Menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam	Berdoa bersama dan menjawab salam dari guru	3 menit
Total			90 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Kognitif

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pertanyaan langsung

Teknik Penilaian : Tes

Bentuk Instrumen : Soal uraian

Penilaian Afektif : Lembar observasi

Penilaian:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kemudian hasil yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan menurut tabel berikut:



Tabel 3.6 Interpretasi Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Klasifikasi
$N - Gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N - Gain < 0,7$	Sedang
$N - Gain < 0,3$	Rendah

Sumber: Richard Hake, (2007: 3)

Mengetahui

Yogyakarta, Februari 2020

Peneliti

Edy Purwanto, S.Pd, M.Pd.Si
NIP. 197302131999031006

Iza Alfi Rohmatin
16690009



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Syarat suatu gerak dikatakan getaran harmonik, antara lain:

1. Gerakannya periodik (bolak balik)
2. Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan
3. Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda sebanding dengan posisi atau simpangan benda
4. Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan

A. Periode dan frekuensi getaran harmonik

Periode dan frekuensi sistem pegas

Pada dasarnya gerak harmonik merupakan gerak melingkar beraturan pada salah satu sumbu utama. Oleh karena itu, periode dan frekuensi pada pegas dapat dihitung dengan menyamakan antara gaya pemulih $F_p = -kx$ dan gaya sentripetal $F = -4\pi^2 m f^2 x$

Maka :

$$-4\pi^2 m f^2 x = -kx$$

$$-4\pi^2 m f^2 = k$$

Jadi frekuensinya adalah :

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Dan periodenya adalah :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Keterangan :

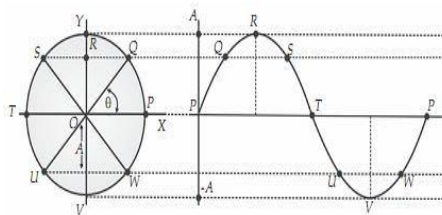
- f : frekuensi (s^{-1})
 T : Periode (s)
 k : konstanta pegas (N/m)
 m : massa beban (kg)

B. Persamaan getaran harmonik

Persamaan gerak harmonik sederhana didapatkan dari proyeksi gerak melingkar beraturan pada sumbu x atau sumbu y

1) Simpangan getaran harmonik

Simpangan getaran harmonik sederhana dapat dianggap sebagai proyeksi partikel yang bergerak melingkar beraturan pada diameter lingkaran. Gambar berikut melukiskan sebuah partikel yang bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan sudut ω dan jari jari A . Anggap mula-mula partikel berada dititik P .



Gambar 2. Proyeksi gerak melingkar beraturan terhadap sumbu Y merupakan getaran harmonik sederhana

Pada saat $t=0$, partikel berada dititik P , setelah t sekon berada di Q . Besarnya sudut yang ditempuh adalah:

$$\theta = \omega t = \frac{2\pi t}{T}$$

Simpangan gerak harmonik sederhana merupakan proyeksi titik Q pada salah satu sumbu utamanya (sumbu Y), maka :

$$Y = A \sin \theta = A \sin \omega t = A \sin \frac{2\pi t}{T}$$

Keterangan:

- Y : Simpangan gerak harmonik sederhana (m)
 A : amplitudo (m)
 T : periode (s)
 ω : kecepatan sudut (rad / s)
 t : waktu (s)

Besar sudut θ dalam fungsi sinus disebut sudut fase, jika partikel mula-mula berada pada posisi sudut θ_0 , maka persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = A \sin \theta = A \sin(\omega t + \theta_0) = A \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \theta_0\right)$$

Sudut fase getaran harmoniknya adalah sebagai berikut :

$$\theta = (\omega t + \theta_0) = \left(\frac{2\pi t}{T} + \theta_0\right) \text{ atau } \theta = 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi}\right)$$

2) Kecepatan gerak harmonik sederhana

Kecepatan benda yang bergerak harmonik sederhana dapat diperoleh dari turunan pertama persamaan simpangan :

$$v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt}(A \sin \omega t)$$

$$v_y = \omega A \cos \omega t$$

Karena nilai maksimum dari fungsi cosinus adalah satu, maka kecepatan maksimum (v_{maks}) gerak harmonik sederhana adalah sebagai berikut:

$$v_{maks} = \omega A$$

3) Percepatan getaran harmonik

Percepatan benda yang bergerak harmonik secara sederhana dapat diperoleh dari turunan pertama persamaan kecepatan atau turunan kedua persamaan simpangan:

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d}{dt}(\omega A \cos \omega t) = \omega A \frac{d(\cos \omega t)}{dt}$$



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

D. Periode dan Frekuensi Bandul Sederhana

Persamaan gaya pemulih pada bandul sederhana adalah $F = -mg \sin \theta$, Oleh karena itu $\sin \theta = \frac{y}{\ell}$. Maka persamaannya dapat ditulis $F = -mg \left(\frac{y}{\ell} \right)$, karena persamaan gaya sentripetal adalah $F = -4\pi^2 m f^2 x$, maka diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$F_{\text{Sentripetal}} = F_{\text{Pemulih}}$$

$$-4\pi^2 m f^2 x = -mg \left(\frac{y}{\ell} \right)$$

$$4\pi^2 f^2 = \frac{g}{\ell}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}} \text{ atau } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

Dari persamaan diatas, ternyata diketahui bahwa periode dan frekuensi bandul sederhana tidak bergantung pada massa dan simpangan bandul, tetapi hanya bergantung pada panjang tali dan percepatan gravitasi setempat.

Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : MAN 4 Bantul
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X / Genap
Materi Pokok : Gerak Harmonik Sederhana (GHS)
Alokasi Waktu : 2 Minggu x 2 Jam Pelajaran @45 Menit

A. Kompetensi Inti

KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.12 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari	3.11.9. <i>Mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari</i> 3.11.10. <i>Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana</i> 3.11.11. <i>Memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana</i>

	3.11.12. <i>Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai contoh soal</i>
4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya	4.11.2 <i>Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul</i>

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan Scientific Approach dengan menggunakan Strategi Ekspositori dengan metode demonstrasi, ceramah, tanya jawab, diskusi, dan eksperimen peserta didik dapat mencerminkan sikap disiplin, berperan aktif saat pembelajaran berlangsung, serta jujur dalam menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dalam mempelajari materi gerak harmonik sederhana. Dari materi pembelajaran gerak harmonik sederhana ini peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari, Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana, memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana, Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai contoh soal serta melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul yang berguna untuk (a) memahami konsep gerak harmonik sederhana dan faktor yang mempengaruhi periode (waktu), (b) menentukan hubungan antara periode dan panjang tali bandul serta (c) membuat grafik hubungan antara periode dan panjang tali

D. Materi Pembelajaran

1. Gerak Harmonik Sederhana

- b) Karakteristik gerak harmonik sederhana
- c) Gaya pemulih
- d) Persamaan gerak harmonik sederhana
- e) Periode gerak harmonik sederhana

2. Faktual:

- a) Getaran sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari, seperti: getaran pada dawai dan gitar yang dipetik
- b) Gerak harmonik dimanfaatkan untuk ayunan anak bayi dan beberapa penerapan lainnya dalam kehidupan sehari-hari
- c) Gaya pemulih pada pada pegas banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya shockbreaker dan springbed

3. Konseptual

- a) Getaran adalah suatu gerakan bolak balik di sekitar kesetimbangan (keadaan di mana suatu benda berada pada posisi diam jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut).
- b) Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran disebut periode.
- c) Banyaknya getaran yang dilakukan dalam satu sekon disebut frekuensi
- d) Gaya pemulih dimiliki oleh setiap benda elastis yang terkena gaya sehingga benda elastis tersebut berubah bentuk

4. Prosedural:

- a) Ukurlah massa benda yang akan diikat pada bandul
- b) Tentukan panjang tali yang digantungkan pada statif
- c) Ikatlah beban pada bandul di ujung tali yang lain
- d) Berilah simpangan kecil pada bandul
- e) Lepaskanlah bandul dari simpangan dan bandul akan berayun bolak balik
- f) Catatlah waktu yang dibutuhkan bandul untuk berayun sebanyak 10 kali
- g) Ulangilah langkah di atas dengan perlakuan
 - 1) Panjang tali tetap, tetapi massa berubah
 - 2) Massa beban tetap, tetapi panjang tali berubah

E. Metode Pembelajaran

- Pendekatan : *Scientific Approach*
Model : *Numbered Heads Together (NHT)*
Metode : Demonstrasi, ceramah, tanya jawab, diskusi, dan eksperimen

F. Media Pembelajaran

Media :

1. *Worksheet* atau lembar kerja peserta didik
2. *Power point*
3. *Algado simulations*
4. Vidio
5. Lembar penilaian
6. LCD Proyektor

Alat/Bahan :

1. Penggaris, spidol, papan tulis
2. Laptop & infocus
3. Statif, tali, bandul atau beban, stopwatch, neraca, dan selembar kertas grafik

G. Sumber Belajar

1. Marthen Kanginan. 2013. *Fisika untuk SMA Kelas X Kurikulum Revisi 2013*. Jakarta: Erlangga
2. Sudar. 2018. *Erlangga Straight Point Series Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga
3. Marthen Kanginan. 2010. *Fisika untuk Kelas X SMA Semester 2*. Jakarta: Erlangga



H. Langkah-Langkah Pembelajaran
Pertemuan ke-1 (3x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan			Alokasi Waktu
	Guru	Peserta didik	Model NHT	
Pendahuluan				
Apersepsi	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	Menjawab salam dan menjawab pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	Pre-pemaparan	3 menit
	Menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar, serta mengisi presensi kehadiran	Menjawab pertanyaan dari guru		3 menit
	Memberikan soal Pre-test	Mengerjakan soal Pre-test		30 menit
	Memperkenalkan model NHT (<i>Numbered Heads Together</i>) yang akan digunakan selama proses pembelajaran	Memperhatikan penjelasan dari guru		2 menit
	Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, yaitu mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari dan Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Memperhatikan penjelasan dari guru dengan panduan yang diberikan, sehingga siswa bisa mengarahkan hasil pemikirannya dengan materi gerak harmonik sederhana		3 menit

Memotivasi	<p>Memberikan pertanyaan kepada peserta didik tentang “Suatu getaran pegas yang arahnya horizontal jika direkam pada pipa kertas yang digerakkan vertikal maka akan terjadi?”</p> <p>“Pernahkah kalian mengamati apa yang terjadi ketika senar gitar dipetik lalu di lepaskah, dan apa yang terjadi?”</p>	Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru		2 menit
Inti				
	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil berdasarkan tingkat hasil belajar siswa yang beranggotakan 4-6 siswa dalam setiap sekaligus Memberikan nomor kepada setiap anggota masing-masing kelompok	Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing	Penomoran	3 menit
	Memberikan Lembar Kerja 1 kepada setiap kelompok untuk dikerjakan melalui proses diskusi tentang karakteristik gerak harmonik sederhana dan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Menerima Lembar Kerja 1 tentang karakteristik gerak harmonik sederhana dan amplitudo, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana yang diberikan oleh guru		2 menit
Mengamati	Membimbing peserta didik untuk mengamati demonstrasi <i>Algodo simulations</i> yang berkaitan dengan karakteristik gerak harmonik sederhana dan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Mengamati demonstrasi <i>Algodo simulations</i> yang berkaitan dengan karakteristik gerak harmonik sederhana dan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Mengajukan pertanyaan	8 menit

Menanyakan	Mengajukan pertanyaan kepada peserta didik terkait demonstrasi <i>Algodo simulations</i> yang telah ditayangkan	Menuliskan pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam Lembar Kerja I		2 menit
Mengeksplorasi	Meminta siswa untuk memecahkan persoalan yang diberikan	Siswa mencari jawaban alternatif terkait pertanyaan dari berbagai sumber belajar	Berfikir bersama	1 menit
Mengasosiasi	Meminta siswa untuk memecahkan masalah secara bersama-sama melalui diskusi dengan kelompoknya masing-masing	Siswa berdiskusi untuk memecahkan persoalan yang diberikan oleh guru melalui diskusi dengan kelompoknya masing-masing	Berfikir bersama	45 menit
Mengkomunikasikan	Memanggil salah satu nomor dalam setiap kelompok untuk menyampaikan jawaban berdasarkan hasil diskusi	Siswa dengan nomor yang dipanggil maju ke depan untuk menyampaikan jawaban	Menjawab	1 menit
	Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan bertukar jawaban dengan kelompok lain	Siswa lain memperhatikan temannya yang maju ke depan dengan sambil mencocokkan hasil diskusi dengan jawaban kelompok lain		15 menit
Penutup				
	Memberikan timbal balik/klarifikasi terhadap jawaban dan hasil diskusi siswa	Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru		5 menit
	Menyampaikan ulang tentang materi yang dipelajari	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru		2 menit
	Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang didapatkan	Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait materi yang telah dipelajari		3 menit
	Memberikan pengantar singkat tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru		2 menit

	Menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam	Berdoa bersama dan menjawab salam dari guru		3 menit
Total				135 menit

Pertemuan kedua (3x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan			Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	Model NHT	
Pendahuluan				
Apersepsi	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	Menjawab salam dan menjawab pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	Pre-pemaparan	5 menit
	Menyampaikan tujuan yang ingin dicapai yaitu siswa dapat memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana, Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai contoh soal	Memperhatikan penjelasan dari guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai		5 menit
Memotivasi	Melakukan review singkat tentang materi yang dipelajari sebelumnya dengan beberapa pertanyaan	Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru		5 menit
	Mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari dengan pertanyaan “Sebuah bola digantungkan pada ujung tali, kemudian bola ditarik atau disimpangkan dan dilepas”, apa yang terjadi pada bola yang ditarik atau	Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru		5 menit

	disimpangkan itu?”			
	Mengarahkan jawaban siswa ke materi periode gerak harmonik sederhana	Menyimak dan mengikuti arahan yang diberikan oleh guru		5 menit
Inti				
	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil berdasarkan tingkat hasil belajar siswa yang beranggotakan 4-6 siswa dalam setiap sekaligus Memberikan nomor kepada setiap anggota masing-masing kelompok	Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing	Penomoran	5 menit
	Memberikan Lembar Kerja II kepada setiap kelompok untuk dikerjakan melalui proses diskusi tentang periode gerak harmonik sederhana	Menerima Lembar Kerja II tentang periode gerak harmonik sederhana		3 menit
Mengamati	Guru memberikan penjelasan tentang materi yang dipelajari	Memperhatikan penjelasan dari guru	Mengerjakan Pertanyaan	5 menit
	Membimbing peserta didik untuk mengamati video yang berkaitan dengan periode gerak harmonik sederhana	Mengamati video yang berkaitan dengan periode gerak harmonik sederhana		10 menit
Menanyakan	Mengajukan pertanyaan kepada peserta didik “Sebuah bola digantungkan pada ujung tali, kemudian bola ditarik atau disimpangkan dan dilepas”, apa yang terjadi pada bola yang ditarik atau disimpangkan itu?” “Sebuah bandul pada jam dinding bergerak ke kanan-kiri”, apa yang terjadi pada jam dinding tersebut ketika menyimpang ke kanan dan ke kiri?”	Menuliskan pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam Lembar Kerja II		5 menit
Mengeksplorasi	Meminta siswa untuk memecahkan persoalan yang diberikan	Siswa mencari jawaban alternatif terkait pertanyaan dari berbagai	Berfikir bersama	15 menit

		sumber belajar		
Mengasosiasi	Meminta siswa untuk memecahkan masalah secara bersama-sama dan menuliskan jawabannya pada Lembar Kerja II melalui proses diskusi	Siswa secara bersama-sama berdiskusi untuk memecahkan persoalan yang diberikan oleh guru	Berfikir bersama	30 menit
Mengkomunikasikan	Memanggil salah satu nomor dalam setiap kelompok untuk menyampaikan jawaban berdasarkan hasil diskusi	Siswa dengan nomor yang dipanggil maju ke depan untuk menyampaikan jawaban	Menjawab	5 menit
	Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan bertukar jawaban dengan kelompok lain	Siswa lain memperhatikan temannya yang maju ke depan dengan sambil mencocokkan hasil diskusi dengan jawaban kelompok lain		10 menit
Penutup				
	Memberikan timbal balik/klarifikasi terhadap jawaban dan hasil diskusi siswa	Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru		5 menit
	Menyampaikan ulang tentang materi yang dipelajari	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru		5 menit
	Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang didapatkan	Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait materi yang telah dipelajari		5 menit
	Memberikan pengantar singkat tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru		4 menit
	Menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam	Berdoa bersama dan menjawab salam dari guru		3 menit
Total				135 menit

Pertemuan ketiga (2x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan			Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	Model NHT	
Pendahuluan				
Apersepsi	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	Menjawab salam dan menjawab pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	Pre-pemaparan	2 menit
	<i>Menyampaikan tujuan yang ingin dicapai yaitu siswa dapat Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul yang berguna untuk (a) memahami konsep gerak harmonik sederhana dan faktor yang mempengaruhi periode (waktu), (b) menentukan hubungan antara periode dan panjang tali bandul serta (c) membuat grafik hubungan antara periode dan panjang tali</i>	Memperhatikan penjelasan dari guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai		2 menit
Memotivasi	Melakukan review singkat tentang materi yang dipelajari sebelumnya tentang gerak harmonik sederhana dengan beberapa pertanyaan	menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru		2 menit
	Mengarahkan jawaban siswa ke materi gerak harmonik sederhana	Menyimak dan mengikuti arahan yang diberikan oleh guru		3 menit
Inti				

	Membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil berdasarkan tingkat hasil belajar siswa yang beranggotakan 4-6 siswa dalam setiap sekaligus Memberikan nomor kepada setiap anggota masing-masing kelompok	Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing	Penomoran	3 menit
	Memberikan Lembar Kerja III kepada setiap kelompok untuk dikerjakan melalui proses diskusi tentang gerak harmonik sederhana	Menerima Lembar Kerja II tentang periode gerak harmonik sederhana		2 menit
Mengamati	Menayangkan video orang yang sedang duduk pada ayunan dan menanyakan "Gerakan Apa yang terjadi jika kalian duduk pada ayunan tersebut?"	Mengamati video yang ditayangkan dan menjawab pertanyaan dari guru	Mengerjakan Pertanyaan	6 menit
Menanyakan	Mengajukan pertanyaan kepada peserta didik terkait video yang telah ditayangkan "Apakah beban dan panjang tali mempengaruhi periode (waktu)? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?"	Menuliskan pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam Lembar Kerja I dengan Siswa mencari jawaban alternatif terkait pertanyaan dari berbagai sumber belajar		3 menit
Mengeksplorasi	Meminta siswa untuk melakukan percobaan hubungan antara periode dan panjang tali	Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara periode dan panjang tali		10 menit
	Membimbing siswa dalam melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara periode dan panjang tali	Bekerjasama dengan anggota kelompoknya masing-masing dalam melakukan percobaan serta bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan	Berfikir bersama	20 menit
Mengasosiasi	Membimbing siswa untuk melakukan analisa terhadap data yang telah diperoleh	Menganalisis data yang telah diperoleh dari hasil percobaan	Berfikir bersama	10 menit

	Memberi kesempatan pada siswa untuk berdiskusi bersama dengan teman sekelompoknya dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di Lembar Kerja III	Siswa berdiskusi bersama kelompoknya masing-masing untuk memecahkan persoalan yang diberikan oleh guru dalam Lembar Kerja III		10 menit
Mengkomunikasikan	Memanggil salah satu nomor dalam setiap kelompok untuk menyampaikan jawaban berdasarkan hasil dari diskusi untuk menganalisa data	Siswa dengan nomor yang dipanggil maju ke depan untuk menyampaikan jawaban berdasarkan hasil dari diskusi untuk menganalisa data	Menjawab	1 menit
	Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil analisa data dan diskusi serta bertukar jawaban dengan kelompok lain	Siswa lain memperhatikan temannya yang maju ke depan dengan sambil memcocokkan hasil diskusi dengan jawaban kelompok lain		6 menit
Penutup				
	Memberikan timbal balik/klarifikasi terhadap jawaban dan hasil diskusi siswa	Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru		3 menit
	Menyampaikan ulang tentang materi yang dipelajari	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru		2 menit
	Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang didapatkan	Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait materi yang telah dipelajari		2 menit
	Menyampaikan kepada peserta didik bahwa pada pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru		1 menit
	Menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam	Berdoa bersama dan menjawab salam dari guru		2 menit
Total				90 menit

Pertemuan keempat (2x45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahulaun			
	Membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam dan menanyakan peserta didik yang tidak masuk, serta mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa terlebih dahulu	Menjawab salam dan menjawab pertanyaan dari guru, serta berdoa terlebih dahulu	2 menit
	Menanyakan kesiapan peserta didik untuk belajar, serta mengisi presensi kehadiran	Menjawab pertanyaan dari guru	3 menit
Inti			
	Memberikan soal post-test atau ulangan harian kepada peserta didik	Mengerjakan soal post-test atau ulangan harian	80 menit
Penutup			
	Memberitahu peserta didik untuk segera mengumpulkan post-test	Peserta didik segera mengumpulkan post-test	2 menit
	Menutup pembelajaran dengan berdoa bersama dan	Berdoa bersama dan menjawab salam dari guru	3 menit

	mengucapkan salam		
Total			90 menit



I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Kognitif

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk Instrumen : Pertanyaan langsung

Teknik Penilaian : Tes

Bentuk Instrumen : Soal uraian (*pretest dan posttest*)

Penilaian Afektif : Lembar observasi dan lembar angket

Penilaian:

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kemudian hasil yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan menurut tabel berikut:

Tabel 3.6 Interpretasi Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Klasifikasi
$N - Gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N - Gain < 0,7$	Sedang
$N - Gain < 0,3$	Rendah

Sumber: Richard Hake, (2007: 3)

Yogyakarta, Maret 2020

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Edy Purwanto, S.Pd, M.Pd.Si
NIP. 197302131999031006

Iza Alfi Rohmatin
16690009



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Syarat suatu gerak dikatakan getaran harmonik, antara lain:

5. Gerakannya periodik (bolak balik)
6. Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan
7. Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda sebanding dengan posisi atau simpangan benda
8. Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan

E. Periode dan frekuensi getaran harmonik

Periode dan frekuensi sistem pegas

Pada dasarnya gerak harmonik merupakan gerak melingkar beraturan pada salah satu sumbu utama. Oleh karena itu, periode dan frekuensi pada pegas dapat dihitung dengan menyamakan antara gaya pemulih $F_p = -kx$ dan gaya sentripetal $F = -4\pi^2 m f^2 x$

Maka :

$$-4\pi^2 m f^2 x = -kx$$

$$-4\pi^2 m f^2 = k$$

Jadi frekuensinya adalah :

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Dan periodenya adalah :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Keterangan :

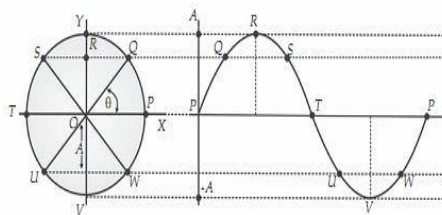
- f : frekuensi (s^{-1})
 T : Periode (s)
 k : konstanta pegas (N/m)
 m : massa beban (kg)

F. Persamaan getaran harmonik

Persamaan gerak harmonik sederhana didapatkan dari proyeksi gerak melingkar beraturan pada sumbu x atau sumbu y

4) Simpangan getaran harmonik

Simpangan getaran harmonik sederhana dapat dianggap sebagai proyeksi partikel yang bergerak melingkar beraturan pada diameter lingkaran. Gambar berikut melukiskan sebuah partikel yang bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan sudut ω dan jari jari A . Anggap mula-mula partikel berada dititik P .



Gambar 2. Proyeksi gerak melingkar beraturan terhadap sumbu Y merupakan getaran harmonik sederhana

Pada saat $t=0$, partikel berada dititik P , setelah t sekon berada di Q . Besarnya sudut yang ditempuh adalah:

$$\theta = \omega t = \frac{2\pi t}{T}$$

Simpangan gerak harmonik sederhana merupakan proyeksi titik Q pada salah satu sumbu utamanya (sumbu Y), maka :

$$Y = A \sin \theta = A \sin \omega t = A \sin \frac{2\pi t}{T}$$

Keterangan:

- Y : Simpangan gerak harmonik sederhana (m)
 A : amplitudo (m)
 T : periode (s)
 ω : kecepatan sudut (rad / s)
 t : waktu (s)

Besar sudut θ dalam fungsi sinus disebut sudut fase, jika partikel mula-mula berada pada posisi sudut θ_0 , maka persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Y = A \sin \theta = A \sin(\omega t + \theta_0) = A \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \theta_0\right)$$

Sudut fase getaran harmoniknya adalah sebagai berikut :

$$\theta = (\omega t + \theta_0) = \left(\frac{2\pi t}{T} + \theta_0\right) \text{ atau } \theta = 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi}\right)$$

5) Kecepatan gerak harmonik sederhana

Kecepatan benda yang bergerak harmonik sederhana dapat diperoleh dari turunan pertama persamaan simpangan :

$$v_y = \frac{dy}{dt} = \frac{d}{dt}(A \sin \omega t)$$

$$v_y = \omega A \cos \omega t$$

Karena nilai maksimum dari fungsi cosinus adalah satu, maka kecepatan maksimum (v_{maks}) gerak harmonik sederhana adalah sebagai berikut:

$$v_{maks} = \omega A$$

6) Percepatan getaran harmonik

Percepatan benda yang bergerak harmonik secara sederhana dapat diperoleh dari turunan pertama persamaan kecepatan atau turunan kedua persamaan simpangan:

$$a_y = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d}{dt}(\omega A \cos \omega t) = \omega A \frac{d(\cos \omega t)}{dt}$$



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

H. Periode dan Frekuensi Bandul Sederhana

Persamaan gaya pemulih pada bandul sederhana adalah $F = -mg \sin \theta$, Oleh karena itu $\sin \theta = \frac{y}{\ell}$. Maka persamaannya dapat ditulis $F = -mg \left(\frac{y}{\ell} \right)$, karena persamaan gaya sentripetal adalah $F = -4\pi^2 m f^2 x$, maka diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$F_{\text{Sentripetal}} = F_{\text{Pemulih}}$$

$$-4\pi^2 m f^2 x = -mg \left(\frac{y}{\ell} \right)$$

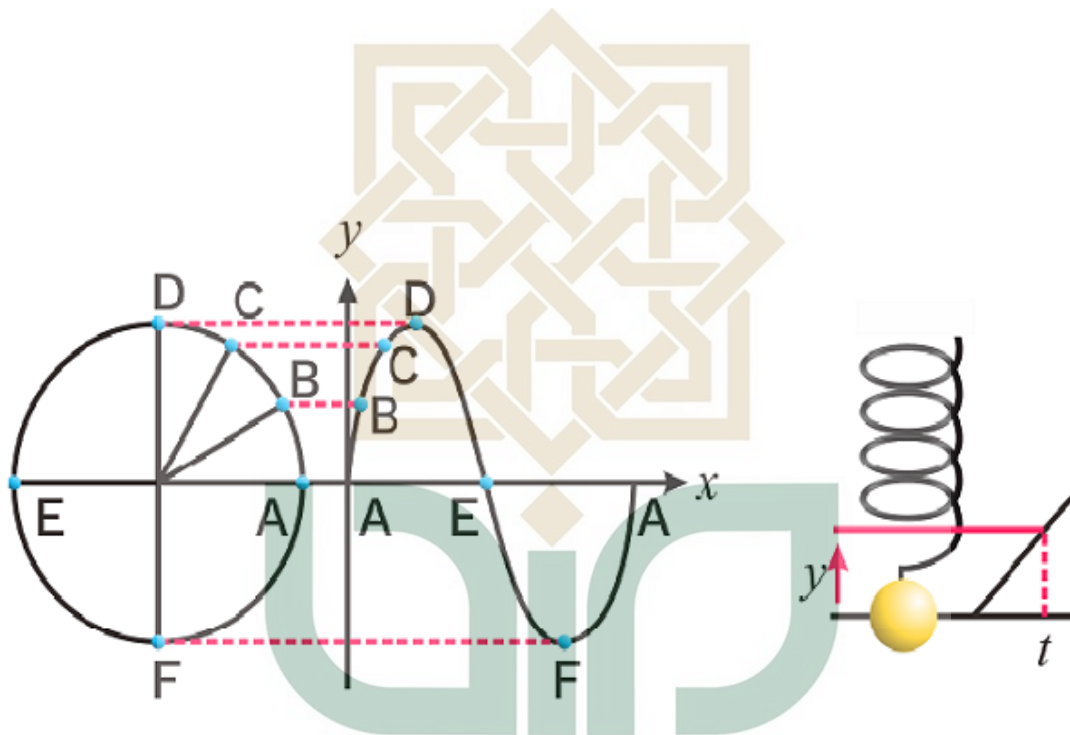
$$4\pi^2 f^2 = \frac{g}{\ell}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\ell}} \text{ atau } T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

Dari persamaan diatas, ternyata diketahui bahwa periode dan frekuensi bandul sederhana tidak bergantung pada massa dan simpangan bandul, tetapi hanya bergantung pada panjang tali dan percepatan gravitasi setempat.

Lampiran 2.4 LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS X
GERAK HARMONIK SEDERHANA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Nama :

Kelas :

No.Presensi :

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi	: Gerak Harmonik Sederhana
Alokasi Waktu	: 2 x 3 dan 1 x 2 JP (1 JP=45 menit)

Kompetensi Inti (KI)

KI-1 dan KI-2 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar (KD)

3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana berikut presentasi serta makna fisisnya

KAKARTERISTIK GERAK HARMONIK SEDERHANA DAN PERSAMAAN GERAK HARMONIK SEDERHANA

Petunjuk Belajar

Perhatikan simulasi dan materi yang diberikan oleh guru.

Bila perlu, catat hal-hal yang kamu anggap penting serta hal yang kamu belum kamu ketahui dan pahami.

Diskusikan bersama dengan teman dalam kelompokmu pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam lembar kerja.

Guru akan memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan, yang lain memperhatikan dan menanggapi.

Kerjakan latihan-latihan soal yang ada dalam lembar kerja.

Tulis kesimpulan dari apa yang telah kamu dapatkan selama pembelajaran.

Diskusi

Perhatikan simulasi yang ditayangkan oleh guru!

Ketika sebuah pegas berbentuk vertikal yang digantung sebuah beban yang ditarik sejauh x ke kanan dan kemudian dilepaskan akan bergerak ke kiri, pegas tersebut akan melewati titik kesetimbangannya. Maka akan terjadi gerak apa pada pegas tersebut

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Apa yang menyebabkan benda bermassa pada ujung pegas vertikal bergerak bolak balik pada titik kesetimbangannya? Jelaskan!



Besaran apa saja yang dapat di ketahui dari grafik yang ditampilkan pada simulasi tersebut?



Tulislah materi yang belum kamu pahami dalam bentuk pertanyaan serta pertanyaan yang diberikan oleh guru, kemudian carilah jawabannya dengan cara diskusi !



Kesimpulan

Buatlah kesimpulan terkait materi yang telah kamu pelajari



Karakteristik gerak harmonik sederhana dan Persamaan gerak harmonik sederhana

Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak balik pegas melewati titik kesetimbangannya

Gaya yang dilakukan pegas untuk mengembalikan benda pada posisi keseimbangan disebut gaya pemulih.

Simpangan

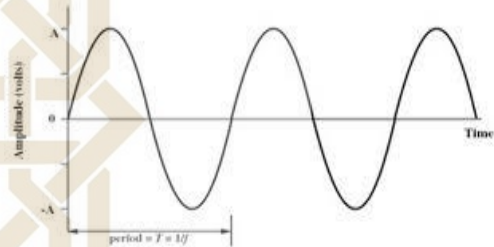
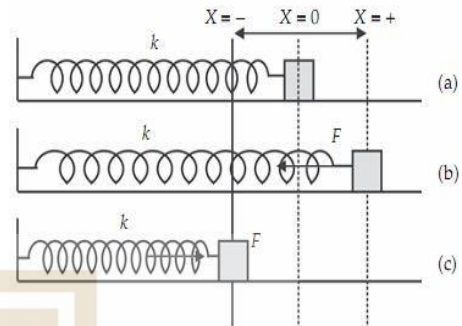
$$y = A \sin \omega t$$

Kecepatan

$$v = \frac{dy}{dt} = A\omega \cos \omega t$$

Percepatan

$$a = \frac{dv}{dt} = -A\omega^2 \sin \omega t$$



sumber: <https://gustianarozzi.files.wordpress.com/2012/01/sinyal-analog.jpg>

com/2012/01/sinyal-analog.jpg

Keterangan :

y : simpangan gerak harmonik sederhana (m)

A : amplitudo (m)

v : kecepatan (m/s)

a : percepatan (m/s^2)

ω : kecepatan sudut (rad/s)

t : waktu (s)

Tugas

1. Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan : $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$, dengan t dalam sekon, tentukan :
 - a. Amplitudo, periode, dan frekuensi gerak
 - b. Persamaan kecepatan dan percepatan
 - c. Simpangan, kecepatan, percepatan pada saat $t = 8\pi$
2. Tulislah contoh dari penerapan gerak harmonik sederhana (GHS) dalam Kehidupan sehari-hari serta jelaskan bagaimana cara kerjanya dari segi GHS?



PERIODE GERAK HARMONIK SEDERHANA

Petunjuk Belajar

Perhatikan vidio dan materi yang diberikan oleh guru.

Bila perlu, catat hal-hal yang kamu anggap penting serta hal yang kamu belum kamu ketahui dan pahami.

Diskusikan bersama dengan teman dalam kelompokmu pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam lembar kerja.

Guru akan memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan, yang lain memperhatikan dan menanggapi.

Kerjakan latihan-latihan soal yang ada dalam lembar kerja.

Tulis kesimpulan dari apa yang telah kamu dapatkan selama pembelajaran.

Diskusi

Perhatikan vidio yang ditayangkan oleh guru!

Sebuah bola digantungkan pada ujung tali, kemudian bola ditarik atau disimpangkan dan dilepas, apa yang terjadi pada bola yang ditarik atau disimpangkan itu? Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi gerakan bandul tersebut....sehingga akan menimbulkan apa dalam peristiwa tersebut?

Sebuah bandul pada jam dindiing bergerak ke kanan-kiri, apa yang terjadi pada jam dinding tersebut ketika menyimpang ke kanan dan ke kiri? Faktor-faktor apa sajakah yang

mempengaruhi gerakan bandul tersebut....sehingga akan menimbulkan apa dalam peristiwa tersebut?

[Empty dashed box for answer]

Kolom Pertanyaan

Tuliskan materi yang belum kamu pahami dalam bentuk pertanyaan serta pertanyaan yang diberikan oleh guru, kemudian carilah jawabannya dengan cara diskusi !

[Empty dashed box for questions]

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan terkait materi yang telah kamu pelajari !

[Empty dashed box for conclusion]



Konsep

Sebuah beban bermassa m tergantung pada seutas kawat halus kaku sepanjang A dan massanya dapat diabaikan. Apabila bandul itu bergerak vertikal dengan membentuk sudut θ maka gaya pemulih bandul tersebut adalah $mg \sin \theta$.

Waktu yang diperlukan bandul untuk melakukan satu kali getaran (periode) dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \text{ dan } f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

Pada dasarnya gerak harmonik merupakan gerak melingkar beraturan pada salah satu sumbu utama. Oleh karena itu, periode pada pegas dapat dihitung dengan persamaan :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ dan } f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

Keterangan :

T : Periode (s)

k : konstanta pegas (N/m)

m : massa beban (kg)

l : panjang tali (m)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

f : frekuensi (Hz)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERCOBAAN UNTUK MENENTUKAN HUBUNGAN PERIODE DAN PANJANG TALI

Petunjuk Belajar

Perhatikan video dan materi yang diberikan oleh guru.

Bila perlu, catat hal-hal yang kamu anggap penting serta hal yang kamu belum kamu ketahui dan pahami.

Diskusikan bersama dengan teman dalam kelompokmu pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam lembar kerja.

Guru akan memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan, yang lain memperhatikan dan menanggapi.

Kerjakan latihan-latihan soal yang ada dalam lembar kerja.

Tulis kesimpulan dari apa yang telah kamu dapatkan selama pembelajaran.

Diskusi

Perhatikan video yang ditayangkan oleh guru!

Dalam video tersebut bagaimana gerakan ayunan yang sedang dimainkan oleh anak-anak? Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi gerakan ayunan tersebut dan bagaimana hubungannya?

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kolom Pertanyaan

Tuliskan materi yang belum kamu pahami dalam bentuk pertanyaan serta pertanyaan yang diberikan oleh guru, kemudian carilah jawabannya dengan cara diskusi !

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan terkait materi yang telah kamu pelajari !

Konsep

Sebuah bandul sederhana yang tergantung secara vertikal melakukan gerak harmonik sederhana. Hal apa sajakah yang mempengaruhi nilai periode pada bandul tersebut

Berdasarkan persamaan periode $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ sehingga hal-hal yang dapat mempengaruhi periode bandul pada gerak harmonik sederhana adalah panjang tali dan percepatan gravitasi.



PERCOBAAN

GERAK HARMONIK SEDERHANA PADA BANDUL

Kelompok :

Nama Anggota/No. Absen : 1.

2.

3.

4.

A. Tujuan Percobaan :

Peserta didik dapat

1. Menjelaskan konsep gerak harmonik sederhana beserta faktor yang mempengaruhi periode (waktu)
2. Menentukan hubungan antara periode dan massa bandul
3. Menentukan hubungan antara periode dan panjang tali bandul

B. Alat dan Bahan

1. Statif
2. Tali
3. Bandul atau beban
4. Stopwatch
5. Neraca
6. Selembar kertas grafik

C. Langkah-langkah Percobaan

1. Bacalah basmallah terlebih dahulu
2. Sediakan alat dan bahan yang akan digunakan
3. Ukurlah massa benda yang akan diikat pada bandul
4. Tentukan panjang tali yang digantungkan pada statif
5. Ikatlah beban pada bandul diujung tali yang lain
6. Berilah simpangan kecil bandul

7. Lepaskanlah bandul dari simpangan dan bandul akan berayun bolak-balik
8. Catatlah waktu yang dibutuhkan bandul untuk berayun sebanyak 15 kali
9. Ulangilah langkah-langkah di atas dengan :
 - a. Panjang tali tetap, tetapi massa berubah
 - b. Massa beban tetap, tetapi panjang tali berubah

D. Metode Analisa Data

1. Buatlah tabel hasil percobaan sebagai berikut :

Jumlah getaran = 15 kali

Panjang tali =

No	Massa	Waktu (s)	Periode (T)	T^2
1.				

Massa =

No	Panjang Tali	Waktu (s)	Periode (T)	T^2
1.				
2.				
3.				

2. Hitunglah periode dari percobaan tersebut?
3. Buatlah grafik hubungan antara periode dan panjang tali bandul?
4. Buatlah grafik hubungan antara periode dan massa bandul?

E. Evaluasi

1. Jelaskan hubungan antara periode dan panjang tali bandul?
2. Jelaskan hubungan antara periode dan massa bandul?
3. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi periode gerak bandul tersebut?

Tuliskan kesimpulan dari percobaan yang telah kamu lakukan !

Lampiran 2.5 Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk :

Sebagai pedoman pengisian kolom validasi isi, tata bahasa dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut ini :

Validasi Isi

Kesesuaian perangkat pembelajaran dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi :

Prinsip pengembangan silabus yang meliputi ilmiah, relevan, sistematis, konsisten, memadai, aktual, konstektual, fleksibel dan menyeluruh

1. Sistematika penyusunan silabus
2. Sistematika penyusunan RPP
3. Komponen-komponen RPP
4. Sistematika penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
5. Komponen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Format Tata Bahasa

1. Kesesuaian dengan sistem EYD
2. Struktur kalimat mudah dipahami
3. Jelas dan tidak ambigu

Berilah tanda (✓) pada kolom sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Validitas

VTR : Valid tanpa revisi

VR : Valid dengan revisi

TV : Tidak valid

No	Aspek yang Dinilai	Validasi			Saran Perbaikan
		VTR	VR	TV	
Silabus					
1.	Seluruh komponen silabus sudah terpenuhi				
2.	Kesesuaian materi pembelajaran dengan SK dan KD				
3.	Kesesuaian indikator dengan SK dan KD				
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)					
1.	Kesesuaian RPP dengan kurikulum K13				

2.	Kesesuaian pembelajaran dengan indikator				
3.	Langkah metode ceramah dalam RPP				
4.	Langkah model NHT dalam RPP				
5.	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan				
6.	Kesuaian antara kegiatan guru dan siswa				

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1.	Kesesuaian LKPD dengan materi yang diajarkan				
2.	Petunjuk yang diberikan LKPD jelas				

Secara umum, format tata bahasa yang terdapat dalam perangkat pembelajaran memiliki kriteria :

Dapat dipahami	
Kurang dapat dipahami	
Tidak dapat dipahami	

Kesimpulan secara umum perangkat pembelajaran :

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	
Tidak dapat digunakan	

Saran dan masukan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

Yogyakarta, Maret 2020

Validator,

.....

NIP.

LAMPIRAN III

Instrumen Penelitian

- 3.1 Kisi-kisi Pedoman Penskoran dan Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif
- 3.2 Instrumen Validasi Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif
- 3.3 Kisi-kisi, Rubrik, dan Lembar Angket Penilaian Afektif
- 3.4 Instrumen Validasi Lembar Penilaian Afektif



Lampiran 3.1 Kisi-kisi Pedoman Penskoran dan Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif

Kisi-kisi Instrumen Hasil Belajar Kognitif *Pretest-Posttest*

Materi Pelajaran : Gerak Harmonik Sederhana

Kompetensi Dasar	Konsep/Sub Konsep	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Hasil belajar Kognitif				Jumlah Soal
				C1	C2	C3	C4	
3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari	Gerak Harmonik Sederhana	3.11.13. Mengidentifikasi karakteristik gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari	Menentukan penyebab gerak harmonik sederhana pada bandul	1				1
			Mendefinisikan frekuensi pada gerak harmonis sederhana	2				1
			Menyatakan hubungan antara periode dengan frekuensi pada gerak harmonis sederhana		3			1
			Menyatakan hubungan antara massa beban pada pegas yang melakukan gerak harmonis sederhana dengan frekuensi getaran dan periode getaran		4			1
			Mengidentifikasi pengaruh periode dan frekuensi dari bandul yang melakukan gerak harmonis sederhana		6			1
			Menyatakan hubungan antara frekuensi dan periode getaran dengan panjang		7			1

			tali pada bandul yang melakukan gerak harmonis sederhana					
		3.11.14. Menentukan amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	Menghitung nilai periode dan frekuensi dari sebuah pegas yang melakukan gerak harmonis sederhana			5		1
			Menentukan nilai periode pada sebuah bandul dengan menggunakan massa yang berbeda			8		1
			Menentukan nilai periode dari persamaan simpangan gerak harmonik sederhana			1 1		1
			Menentukan nilai amplitudo, periode, dan frekuensi gerak dari persamaan simpangan pada gerak harmonik sederhana			1 5		1
			Menentukan nilai amplitudo dan frekuensi dari persamaan getaran harmonik			2 3		1
			Menentukan kecepatan maksimum pada sebuah partikel bergetar harmonik dengan menggunakan periode dan amplitudo			2 4		1
			Menentukan nilai frekuensi getaran pada			2 5		1

		gerak harmonik sederhana dengan menggunakan persamaan simpangan					
		Menentukan nilai kelajuan maksimum partikel pada gerak harmonik sederhana dengan menggunakan periode dan amplitudo			2 9		1
		Menentukan nilai kecepatan partikel saat melewati posisi keseimbangan pada gerak harmonik sederhana dengan menggunakan kecepatan dan waktu				1 9	1
		Menentukan nilai kecepatan pada sebuah benda yang bergetar harmonik sederhana pada sistem pegas dengan menggunakan amplitudo, massa dan tetapan gaya				2 1	1
		Menentukan nilai simpangan, kecepatan, dan percepatan partikel yang bergerak secara harmonik dengan menggunakan persamaan				3 2	1

			simpangan dan waktu tertentu					
		3.11.15. Memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana	Merumuskan nilai simpangan dari persamaan gerak harmonis sederhana pada waktu tertentu			1 3		1
			Merumuskan gaya pemulih pada bandul pada gerak harmonik sederhana dengan menggunakan panjang tali, simpangan bandul, massa bandul, dan percepatan gravitasi			2 7		1
			Merumuskan persamaan kecepatan dan percepatan partikel yang bergerak harmonik dengan menggunakan persamaan simpangan			3 1		1
			Merumuskan nilai simpangan pada waktu tertentu dalam sebuah grafik gerak harmonis sederhana				1 2	1
			Merumuskan persamaan simpangan gerak harmonis sederhana dari sebuah grafik gerak harmonis sederhana				2 8	1
			Membedakan nilai frekuensi dari panjang tali				3 0	1

			dan massa yang berbeda pada bandul yang melakukan gerak harmonis sederhana					
		3.11.16. Menganalisis gerak harmonik sederhana dalam berbagai soal	Menentukan nilai panjang tali bandul ayunan sederhana dengan menggunakan periode tertentu			1 6		1
			Menganalisis kelajuan suatu benda pada waktu tertentu dalam sebuah simpangan gerak harmonik sederhana				1 7	1
			Menentukan kecepatan sudut benda dengan menggunakan amplitudo dan kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana			1 8		1
			Membedakan nilai periode dari panjang tali dan massa yang berbeda pada bandul yang melakukan gerak harmonik sederhana				9	1
			Memecahkan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari pada gerak ayunan sederhana				1 0	1
			Menganalisis nilai kecepatan pada waktu tertentu dalam				1 4	1

		sebuah grafik gerak harmonik sederhana						
		Menganalisis massa benda pada sebuah partikel yang bergerak pada pegas dalam gerak harmonik sederhana				20	1	
		Menganalisis perubahan panjang tali dari periode yang berbeda pada bandul yang melakukan gerak harmonik sederhana				22	1	
		Menganalisis periode ayunan bandul yang disimpangkan dengan panjang bandul dan sudut tertentu pada gerak harmonik sederhana				26	1	
Jumlah soal								32

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

3.	Hubungan antara frekuensi dan periode pada gerak harmonik sederhana adalah	Jawab : Hubungan antara frekuensi dan periode pada gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan $T = \frac{1}{f}$	1	3
		menunjukkan bahwa periode berbanding terbalik dengan frekuensi, semakin besar nilai frekuensi, maka periode akan semakin kecil, dan sebaliknya	2	
4.	Pengaruh massa terhadap periode pegas dan frekuensi pegas berdasarkan persamaan adalah	Jawab : Pengaruh massa terhadap periode pegas berdasarkan persamaan $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, maka nilai suatu periode berbanding lurus dengan akar kuadrat dari massa benda	2	4
		Pengaruh massa terhadap frekuensi pegas berdasarkan persamaan $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$, maka nilai frekuensi suatu benda berbanding terbalik dengan akar kuadrat massa benda	2	
5.	Dalam suatu percobaan pegas, sebuah pegas yang mempunyai nilai konstanta pegas sebesar $0,9N/m$ diberi beban $36g$. Pegas tersebut ditarik lalu dilepaskan sehingga melakukan gerak harmonik sederhana. Jika percepatan gravitasi di tempat tersebut $10m/s^2$, nilai dari periode dan frekuensi getaran pegas berturut-turut adalah	Diket : $k = 0,9N/m$ $m = 36g = 36 \times 10^{-3}kg$ $g = 10m/s^2$ Ditanya : T dan f	1	4
		Jawab :	2	

		$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $= 2\pi \sqrt{\frac{0,036}{0,9}} = \frac{2\pi}{5}$		
		$f = \frac{1}{T} = \frac{2\pi}{5} \text{ Hz}$	1	
6.	Sebuah bandul sederhana yang tergantung secara vertikal melakukan gerak harmonik sederhana. Hal apa sajakah yang mempengaruhi nilai periode pada bandul tersebut	<p>Jawab :</p> <p>Berdasarkan persamaan periode $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$</p>	1	3
		sehingga hal-hal yang dapat mempengaruhi periode bandul pada gerak harmonik sederhana adalah panjang tali dan percepatan gravitasi	2	
7.	Bagaimanakah hubungan antara panjang tali dengan frekuensi dan periode pada ayunan bandul gerak harmonik sederhana	<p>Jawab :</p> <p>hubungan antara panjang tali dengan frekuensi pada ayunan bandul berdasarkan persamaan frekuensi pada bandul</p> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ <p>maka dari persamaan tersebut nilai frekuensi berbanding terbalik dengan akar kuadrat panjang tali</p> <p>hubungan antara panjang tali dengan periode pada ayunan bandul $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, maka dari persamaan tersebut nilai periode berbanding lurus dengan akar kuadrat panjang tali</p>	2	4
			2	
8.	Sebuah bandul matematis dengan beban $1kg$ dan frekuensi $1Hz$. Jika beban diganti menjadi $2kg$, maka periodenya akan menjadi berapakah	<p>Jawab :</p> <p>Berdasarkan persamaan periode pada bandul $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, maka tidak ada pengaruh massa terhadap nilai periode</p>	2	4

		jadi nilai periode yang akan didapatkan dengan menggunakan persamaan $T = \frac{1}{f}$, maka $T = \frac{1}{1} = \frac{1}{1} = 1s$	2	
9.	Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai periode sebesar T . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $4l$ dan massanya $2m$. Berapakah periode dari semula?	Diket : $l_1 = l$ $m_1 = m$ $T_1 = T$ $l_2 = 4l$ $m_2 = 2m$ Ditanya : T_2	1	5
		Jawab : $\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}$	2	
		$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{4l_1}{g}}}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}}$ $T_2 = 2T_1$	2	
10.	Di dekat rumah anda terdapat pohon yang tinggi. Pada dahan pohon tersebut tergantung sebuah ayunan yang terbuat dari ban bekas yang jaraknya tidak jauh dari tanah. Anda diminta untuk mengukur panjang tali pada ayunan	Diket : $g = 10m/s^2$ $t_{AOB} = 2s$	1	5

	tersebut. Jika anda mengayunkan ban tersebut lalu menghitungnya dengan stopwatch sehingga ban bergerak dari titik $A-O-B$ dalam waktu 2 detik dan periode sebesar 4 detik, sementara percepatan gravitasi ditempat tersebut adalah $10m/s^2$, berapakah panjang tali yang didapat dari pengukuran tersebut	$T = 4s$ Ditanya ; l		
		Jawab : $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $4 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{10}}$	2	
		$16 = 4\pi^2 \frac{l}{10}$ $160 = 4\pi^2 l$ $l = \frac{40}{\pi^2} \text{ m}$	2	
11.	Sebuah partikel melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 10 \sin 0,5\pi t$, dengan y dalam cm dan t dalam sekon. Berapakah periode gerakan partikel tersebut	Diket : $A = 10cm$ $\omega = 0,5\pi rad / s$ $t = \frac{1}{3} s$ Ditanya : T	1	4
		Jawab : Berdasarkan persamaan simpangan $y = 10 \sin 0,5\pi t$, maka $\omega = \frac{2\pi}{T}$	1	

		$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{0,5\pi} = 4s$ <p>Jadi nilai periode berdasarkan persamaan simpangan adalah 4s</p>	2	
12.	<p>Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana digambarkan dengan grafik simpangan terhadap waktu seperti gambar tersebut</p> <p>Berdasarkan grafik berapakah nilai simpangan yang dihasilkan ketika benda bergerak 1/15 detik</p>	<p>Diket :</p> <p>Berdasarkan grafik simpangan terhadap waktu pada gambar dapat diketahui besaran berikut</p> $A = 5cm$ $t = \frac{1}{15} s$ $T = 0,4s$ <p>Ditanya :</p> <p>y</p> <p>Jawab :</p> $y = A \sin \omega t$ $y = A \sin \frac{2\pi}{T} t$ $y = 5 \sin \frac{2\pi}{0,4} \frac{1}{15}$ $y = 5\sqrt{3}cm$ <p>Jadi persamaan simpangan ketika benda bergerak 1/15 detik gerak harmonik sederhana pada grafik adalah $5\sqrt{3}cm$</p>	1	5
			2	
			2	
13.	<p>Sebuah partikel melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 10 \sin 0,5\pi t$, dengan y dalam cm dan t dalam sekon. Berapakah nilai simpangan</p>	<p>Diket :</p> <p>Berdasarkan persamaan simpangan $y = 10 \sin 0,5\pi t$, maka dapat diketahui besaran berikut</p>	2	5



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

	dihasilkan ketika ayunan bergerak 0,5 detik	$12,5\pi\sqrt{2}cm / s$		
15.	Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$, dengan t dalam sekon, maka berapakah amplitudo, frekuensi dan periode pada partikel tersebut	Diket : $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$ Ditanya : A, T , dan f	1	5
		Jawab : $y = 12 \sin 0,2t$ $y = A \sin (\omega t + \theta_0)$ Sehingga dari persamaan umum tersebut $A = 12cm$ $\theta_0 = 0$ $\omega = 0,2$	2	
		$\frac{2\pi}{f} = 0,2$ Sehingga $T = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi$	1	
		$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10\pi} = \frac{0,1}{\pi} \text{ Hz}$ Jadi nilai amplitudo, periode, dan frekuensi gerak berturut-turut adalah $12cm$, $10\pi \text{ s}$, dan $\frac{0,1}{\pi} \text{ Hz}$	1	

16.	Sebuah ayunan sederhana memiliki periode 2 detik. Jika percepatan gravitasi bumi $9,8m/s^2$, berapakah panjang tali bandul ayunan tersebut	Diket :	1	4
		$T = 2s$ $g = 9,8m/s^2$ Ditanya : l		
		$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$ $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{2^2(9,8)}{4(3,14)^2} = 0,99m$		
			1	
17.	Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3\sin \frac{\pi}{6}t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s . Saat $t = 1s$, kelajuan benda adalah	Diket :	2	5
		Persamaan simpangan $x = 3\sin \frac{\pi}{6}t$ $t = 1s$ Ditanya : v Jawab : $x = A \sin \omega t$ $v = \omega A \cos \omega t$		
		Sehingga $x = 3\sin \frac{\pi}{6}t$	2	

		$v = \frac{\pi}{6}(3) \cos \frac{\pi}{6}t$		
		$v = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{6}t$		
		$v = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{6} \cdot 1$		
		$v = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{6}$		
		$v = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{4} \sqrt{3}m/s$	1	
		Jadi kelajuan saat $t = 1s$ adalah $v = \frac{\pi}{4} \sqrt{3}m/s$		
18.	Sebuah benda mengalami gerak harmonik sederhana dengan memiliki amplitudo $2,3m$, jika kecepatan maksimum benda adalah $14m/s$, kecepatan sudut benda adalah	<p>Diket :</p> $A = 2,3m$ $v_{\max} = 14m/s$ <p>Ditanya : ω</p>	1	5
		<p>Jawab :</p> $y = A \sin \omega t$ $v = \frac{dy}{dt} = \omega A \cos \omega t$	2	
		$v_{\max} = \omega A$ $\omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{14}{2,3} = 6,1rad/s$	2	
19.	Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana dengan	Diket :	1	5

	<p>kecepatan 5 cm/s, setelah 3 s melalui titik seimbangya. Jika periode 9 s, kecepatan partikel saat melewati posisi kesetimbangan adalah</p>	<p>$v = 5\text{ m/s}$ $t = 3\text{ s}$ $T = 9\text{ s}$ Ditanya : v_{max} Jawab : $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{9}$</p>		
		<p>Per. Kec. $v(t) = A\omega \cos(\omega t)$ Saat $t = 3\text{ s}$ $5 = A \left(\frac{2\pi}{9} \right) \cos \left(\left(\frac{2\pi}{9} \right) 3 \right)$ $5 = \frac{2\pi}{9} A(-0,5)$ $A = \frac{45}{\pi}$</p>	2	
		<p>Ambil nilai positif karena tidak dijelaskan arah kecepatannya saat 3 s Jadi kec. Dititik setimban=kec max $v_{\text{max}} = A\omega = \frac{45}{\pi} \cdot \frac{2\pi}{9} = 10\text{ cm/s}$</p>	2	
20.	<p>Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m. Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatan maksimumnya sebesar 4 m/s. Massa benda tersebut adalah</p>	<p>Diket : $k = 80\text{ N/m}$ $A = 20\text{ cm} = 0,2\text{ m}$ $v_{\text{max}} = 4\text{ m/s}$ Ditanya : m</p>	1	5
		<p>Jawab :</p>	2	

		$v_{\max} = A\omega$ $\omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{4}{0,2} = 20 \text{ rad / s}$		
		$k = m \cdot \omega^2$ $m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{80}{20^2} = 0,2 \text{ kg}$	2	
21.	Sebuah benda bermassa 1 kg bergetar harmonik sederhana pada sistem pegas dengan tetapan gaya $k = 400 \text{ N / m}$. Jika amplitudo getaran 5 cm , kecepatan massa tersebut saat melewati titik keseimbangan adalah	Diket : $m = 1 \text{ kg}$ $k = 400 \text{ N / m}$ $A = 0,05 \text{ m}$ Sudut $a = 0$ Ditanya : $v_{\max} = v_{\text{setimbang}}$	1	5
		$v = \omega A \cos a$ $v = \sqrt{\frac{k}{m}} A \cos a$	2	
		$v = \sqrt{\frac{400}{1}} \cdot (0,05) \cos 0$ $v = 20 \cdot (0,05) \cdot 1$ $v = 1 \text{ m / s}$	2	
22.	Sebuah bandul sederhana memiliki periode T dengan panjang tali l . Agar periodenya menjadi $\frac{1}{2}T$, maka perubahan panjang tali adalah	Diket : $T_1 = T$ $l_1 = l$ $T_2 = \frac{1}{2}T$	1	5

		Ditanya : l_2		
		Jawab : $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $T \propto \sqrt{l}$ $T^2 \propto l$ $\frac{l_2}{l_1} = \frac{T_2^2}{T_1^2}$	2	
		$\frac{l_2}{l} = \frac{\left(\frac{1}{2}T\right)^2}{T^2}$ $\frac{l_2}{l} = \frac{1}{4} \frac{T^2}{T^2}$ $l_2 = \frac{1}{4} l$	2	
23.	Dari persamaan getaran harmonik $y = 20 \sin 10\pi t$ cm , maka besar amplitudo dan frekuensi adalah	Diket : $y = 20 \sin 10\pi t$ cm Ditanya : A dan f	1	4
		Jawab : $y = A \sin \omega t$	1	

		$y = 20 \sin 10\pi t$ $A = 20 \text{ cm}$		
		$\omega = 2\pi f$ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{10\pi}{2\pi} = 5 \text{ Hz}$ Jadi amplitudo dan frekuensinya adalah 20 cm dan 5 Hz	2	
24.	Sebuah partikel bergetar harmonik dengan periode $0,2 \text{ s}$ dan amplitudo 4 cm . Kecepatan maksimum partikel sebesar	Diket : $A = 4 \text{ cm}$ $T = 0,2 \text{ s}$ Ditanya : v_{\max}	1	4
		$v_{\max} = A\omega$ $v_{\max} = 4 \cdot \frac{2\pi}{T}$	2	
		$v_{\max} = \frac{8\pi}{0,2}$ $v_{\max} = 40\pi \text{ cm/s}$	1	
25.	Seutas tali bergetar harmonik menurut persamaan $y = 10 \sin 628t \text{ cm}$. Frekuensi getaran tali adalah	Diket : $y = 10 \sin 628t$ Ditanya : f Jawab : $y = A \sin \omega t$ $y = 10 \sin 628t$	1	4

		$\omega = 628$ $\omega = 2\pi f$ $628 = 2\pi f$	2	
		$f = \frac{628}{2 \cdot (3,14)} = 100\text{Hz}$	1	
26.	Panjang sebuah bandul 40cm , bandul disimpangkan dengan sudut simpangan 10^0 di suatu tempat yang percepatan gravitasinya 10m/s^2 . Periode ayunan bandul adalah	Diket : $l = 40\text{cm} = 0,4\text{m}$ $g = 10\text{m/s}^2$ Ditanya : T	1	4
		Jawab : $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,4}{10}}$	2	
		$T = 2\pi \cdot (0,2) = 0,4\pi$	1	
27.	Bandul bermassa 250g digantungkan pada tali sepanjang 20cm . Bandul disimpangkan sejauh 4cm dari titik seimbangnya, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi 10m/s^2 , gaya pemulih yang bekerja pada bandul adalah	Diket : $l = 20\text{cm}$ $g = 10\text{m/s}^2$ $m = 250\text{g} = 0,25\text{kg}$ $x = 4\text{cm}$	1	4
		Ditanya : F_p Jawab : $F_p = mg \frac{x}{l} = (0,25) \cdot (9,8) \frac{4}{20} = 0,49\text{N}$	3	
28.	Sebuah ayunan melakukan gerak harmonik sederhana	Diket :	1	5



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

30.	<p>Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m. Menghasilkan nilai frekuensi sebesar f. Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $16l$ dan massa $2m$. Berapakah frekuensinya dari semula</p>	<p>Diket :</p> $l_1 = l$ $m_1 = m$ $f_1 = f$ $l_2 = 16l$ $m_2 = 2m$ <p>Ditanya : f_2</p>	2	5
		<p>Jawab :</p> $\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_2}}}{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_1}}}$	1,5	
		$\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{16l_1}}}{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_1}}}$ $f_2 = \frac{1}{4} f_1$	1,5	
31.	<p>Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t$ cm, dengan t dalam sekon, berapakah persamaan kecepatan dan percepatan partikel tersebut</p>	<p>Diket :</p> <p>Simpangan = $y = 12 \sin 0,2t$ cm</p> <p>Ditanya : persamaan v dan a</p> <p>Jawab :</p> $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$	1	5

		$\text{Kecepatan } v = \frac{dy}{dt}$ $= 12(0,2 \cos 0,2t)$ $= 2,4 \cos 0,2t \text{ cm/s}$	1,5	
		$\text{Percepatan } a = \frac{dv}{dt}$ $= 2,4(-0,2 \cos 0,2t)$ $= -0,48 \sin 0,2t \text{ cm/s}^2$	1,5	
		Jadi persamaan kecepatan $v = 2,4 \cos 0,2t \text{ cm/s}$, dan persamaan percepatannya adalah $a = -0,48 \sin 0,2t \text{ cm/s}^2$	1	
32.	Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$, dengan t dalam sekon, berapakah simpangan, kecepatan, dan percepatan pada saat $t = 8\pi$	<p>Diket :</p> <p>Simpangan = $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$ $t = 8\pi$ Ditanya : $y, v,$ dan a</p> <p>Jawab :</p> <p>Sudut (θ) $\theta = 0,2t = 0,2(8\pi) = 1,6\pi \text{ rad} = 288^\circ$</p> <p>Simpangan ($y$) $y = 12 \sin 0,2t$ $= 12 \sin 288^\circ = 12(-0,95) = 11,4 \text{ cm}$</p> <p>Kecepatan ($v$)</p>	1,5	5
			1	

		$v = 2,4 \cos 288^\circ$ $= 2,4(0,31) = 0,74 \text{ cm/s}$		
		<p>Percepatan (a)</p> $a = -0,48 \sin 288^\circ$ $= -0,48(-0,95) = 0,46 \text{ cm/s}^2$ <p>Jadi nilai simpangan, kecepatan, dan percepatan partikel tersebut saat $t = 8\pi$, berturut-turut adalah $11,4 \text{ cm}$, $0,74 \text{ cm/s}$, dan $0,46 \text{ cm/s}^2$</p>	1,5	
Skor maksimal jawaban				160



Soal Pretest Hasil Belajar Hasil belajar Kognitif
Materi Gerak Harmonik Sederhana

Nama : _____ Hari, tanggal : _____
Kelas/No. Presensi : _____ Waktu : 60 menit

Petunjuk mengerjakan soal:

- Bacalah “Basmallah” terlebih dahulu.
- Tulislah identitas pada tempat yang telah disediakan.
- Bacalah soal dengan seksama.
- Kerjakan soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.
- Kerjakan soal dengan sungguh-sungguh dan tulis dengan lengkap jawaban pada uraian tersebut.
- Teliti kembali jawaban kalian sebelum dikumpulkan.
- Bacalah “Hamdallah” setelah selesai mengerjakan.
- Mencontek atau meminta bantuan dari teman adalah sikap bohong terhadap diri sendiri.

1. Sebuah partikel melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 10\sin 0,5\pi t$, dengan y dalam cm dan t dalam sekon. Berapakah periode gerakan partikel tersebut?

Penyelesaian :

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



2. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana dengan kecepatan 5 cm/s , setelah 3 s melalui titik seimbangya. Jika periode 9 s , kecepatan partikel saat melewati posisi kesetimbangan adalah....

Penyelesaian :

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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Berdasarkan grafik tersebut, berapakah nilai kecepatan yang dihasilkan ketika ayunan bergerak 0,5 detik?

Penyelesaian :

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

6. Panjang sebuah bandul 40 cm , bandul disimpangkan dengan sudut simpangan 10^0 di suatu tempat yang percepatan gravitasinya 10 m/s^2 . Periode ayunan bandul adalah....

Penyelesaian :

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

7. Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t\text{ cm}$, dengan t dalam sekon, maka berapakah simpangan, kecepatan, dan percepatan pada saat $t = 8\pi$?

Penyelesaian :

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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Soal Posttest Hasil Belajar Hasil belajar Kognitif
Materi Gerak Harmonik Sederhana

Nama : _____ ; Hari, tanggal : _____
Kelas/No. Presensi : _____ ; Waktu : 60 menit

Petunjuk mengerjakan soal:

- Bacalah “Basmallah” terlebih dahulu.
- Tulislah identitas pada tempat yang telah disediakan.
- Bacalah soal dengan seksama.
- Kerjakan soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.
- Kerjakan soal dengan sungguh-sungguh dan tulis dengan lengkap jawaban pada uraian tersebut.
- Teliti kembali jawaban kalian sebelum dikumpulkan.
- Bacalah “Hamdallah” setelah selesai mengerjakan.
- Mencontek atau meminta bantuan dari teman adalah sikap bohong terhadap diri sendiri.

1. Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t$ cm, dengan t dalam sekon, maka berapakah amplitudo, frekuensi dan periode pada partikel tersebut?

Penyelesaian :

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

2. Di dekat rumah anda terdapat pohon yang tinggi. Pada dahan pohon tersebut tergantung sebuah ayunan yang terbuat dari ban bekas yang jaraknya tidak jauh dari tanah. Anda diminta untuk mengukur panjang tali pada ayunan tersebut. Jika anda mengayunkan ban tersebut lalu menghitungnya dengan stopwatch sehingga ban bergerak dari titik $A-O-B$ dalam waktu 2 detik dan periode sebesar 4 detik, sementara percepatan gravitasi ditempat tersebut adalah $10 m/s^2$, berapakah panjang tali yang didapat dari pengukuran tersebut?

Penyelesaian :

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

3. Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s .

Saat $t = 1s$, kelajuan benda adalah....

Penyelesaian :

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

-
-
4. Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya ℓ dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai frekuensi sebesar f . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya 16ℓ dan massa $2 m$. Berapakah frekuensinya dari semula?

Penyelesaian :

.....

.....

.....

.....

5. Dalam suatu percobaan pegas, sebuah pegas yang mempunyai nilai konstanta pegas sebesar $0,9 N/m$ diberi beban $36 g$. Pegas tersebut ditarik lalu dilepaskan sehingga melakukan gerak harmonik sederhana. Jika percepatan gravitasi di tempat tersebut $10 m/s^2$ nilai dari periode dan frekuensi getaran pegas berturut-turut adalah....

Penyelesaian :

.....

.....

.....

.....

6. Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya ℓ dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai periode sebesar T . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya 4ℓ dan massanya $2m$. Berapakah periode dari semula?

Penyelesaian :

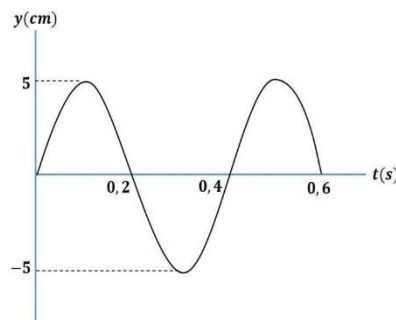
.....

.....

.....

.....

7. Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana digambarkan dengan grafik simpangan terhadap waktu seperti gambar tersebut



Berdasarkan grafik berapakah nilai simpangan yang dihasilkan ketika benda bergerak 1/15 detik?

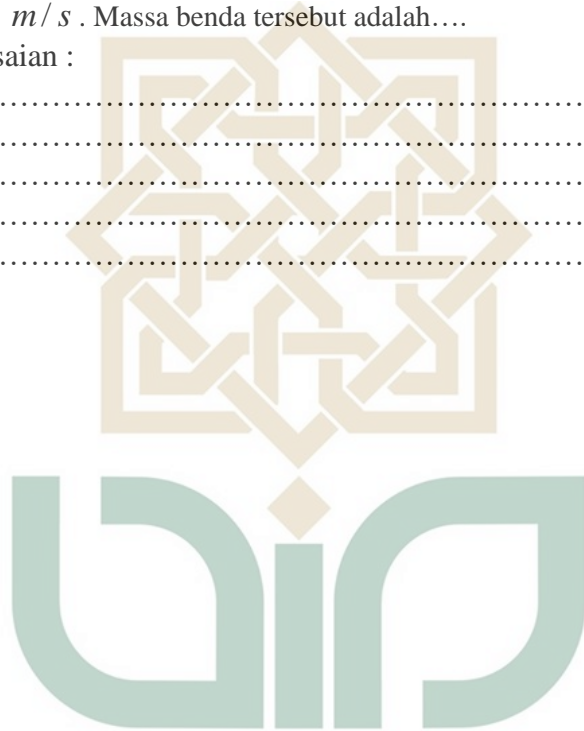
Penyelesaian :

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

8. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m . Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatan maksimumnya sebesar 4 m/s . Massa benda tersebut adalah....

Penyelesaian :

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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 3.2 Instrumen Validasi Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif

INSTRUMEN VALIDASI AHLI

SOAL PRETEST DAN POSTTEST HASIL BELAJAR

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk :

Sebagai pedoman pengisian kolom validasi isi, tata bahasa dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut ini :

Validasi Isi

Soal yang dibuat sesuai dengan tingkatan aspek kognitif, yaitu :

C1 : mengingat

C2 : memahami

C3 : menerapkan

C4 : menganalisis

Format Tata Bahasa

Sesuai dengan EYD

Struktur kalimat mudah dipahami

Tidak bermakna ambigu

Berilah tanda (✓) sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Validasi Isi :

V : Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

Tata Bahasa :

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipami

Kesimpulan :

TR : Tidak Revisi

R : Revisi

PK : Perlu Konsultasi

Diharapkan saran dan perbaikan ditulis pada lembar yang telah disediakan






STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

	Menyatakan hubungan antara periode dengan frekuensi pada gerak harmonis sederhana	3	Hubungan antara frekuensi dan periode pada gerak harmonik sederhana adalah	C2										
	Menyatakan hubungan antara massa beban pada pegas yang melakukan gerak harmonis sederhana dengan frekuensi getaran dan periode getaran	4	Pengaruh massa terhadap periode pegas dan frekuensi pegas berdasarkan persamaan adalah	C2										
	Mengidentifikasi pengaruh periode dan frekuensi dari bandul yang melakukan gerak harmonis sederhana	6	Sebuah bandul sederhana yang tergantung secara vertikal melakukan gerak harmonik sederhana. Hal apa sajakah yang mempengaruhi nilai periode pada bandul tersebut	C2										
	Menyatakan hubungan antara frekuensi dan periode getaran dengan panjang tali pada bandul yang melakukan gerak harmonis sederhana	7	Bagaimanakah hubungan antara panjang tali dengan frekuensi dan periode pada ayunan bandul gerak harmonik sederhana	C2										
3.11.18. Menentukan	Menghitung nilai periode dan frekuensi dari	5	Dalam suatu percobaan pegas, sebuah pegas yang mempunyai nilai konstanta pegas sebesar	C3										

amplitudo, frekuensi, periode, simpangan, kecepatan, dan percepatan gerak harmonik sederhana	sebuah pegas yang melakukan gerak harmonis sederhana		$0,9N/m$ diberi beban $36g$. Pegas tersebut ditarik lalu dilepaskan sehingga melakukan gerak harmonik sederhana. Jika percepatan gravitasi di tempat tersebut $10m/s^2$, nilai dari periode dan frekuensi getaran pegas berturut-turut adalah											
	Menentukan nilai periode pada sebuah bandul dengan menggunakan massa yang berbeda	8	Sebuah bandul matematis dengan beban $1kg$ dan frekuensi $1Hz$. Jika beban diganti menjadi $2kg$, maka periodenya akan menjadi berapakah	C3										
	Menentukan nilai periode dari persamaan simpangan gerak harmonik sederhana	11	Sebuah partikel melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 10 \sin 0,5\pi t$, dengan y dalam cm dan t dalam sekon. Berapakah periode gerakan partikel tersebut	C3										
	Menentukan nilai amplitudo, periode, dan frekuensi gerak dari persamaan simpangan pada gerak harmonik sederhana	15	Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t$ cm , dengan t dalam sekon, maka berapakah amplitudo, frekuensi dan periode pada partikel tersebut	C3										
	Menentukan nilai amplitudo dan frekuensi dari persamaan getaran harmonik	23	Dari persamaan getaran harmonik $y = 20 \sin 10\pi t$ cm , maka besar amplitudo dan frekuensi adalah	C3										
	Menentukan kecepatan maksimum pada	24	Sebuah partikel bergetar harmonik dengan periode $0,2s$ dan amplitudo $4cm$. Kecepatan maksimum	C3										

	sebuah partikel bergetar harmonik dengan menggunakan periode dan amplitudo		partikel sebesar											
	Menentukan nilai frekuensi getaran pada gerak harmonik sederhana dengan menggunakan persamaan simpangan	25	Seutas tali bergetar harmonik menurut persamaan $y = 10 \sin 628t \text{ cm}$. Frekuensi getaran tali adalah	C3										
	Menentukan nilai kelajuan maksimum partikel pada gerak harmonik sederhana dengan menggunakan periode dan amplitudo	29	Sebuah partikel bergetar harmonik dengan periode $0,25s$. Jika amplitudo $10cm$, kelajuan maksimum partikel adalah	C3										
	Menentukan nilai kecepatan partikel saat melewati posisi keseimbangan pada gerak harmonik sederhana dengan menggunakan kecepatan dan waktu	19	Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana dengan kecepatan $5cm/s$, setelah $3s$ melalui titik seimbangnya. Jika periode $9s$, kecepatan partikel saat melewati posisi kesetimbangan adalah	C4										
	Menentukan nilai	21	Sebuah benda bermassa $1kg$ bergetar harmonik	C4										

	kecepatan pada sebuah benda yang bergetar harmonik sederhana pada sistem pegas dengan menggunakan amplitudo, massa dan tetapan gaya		sederhana pada sistem pegas dengan tetapan gaya $k = 400N/m$. Jika amplitudo getaran $5cm$, kecepatan massa tersebut saat melewati titik keseimbangan adalah										
	Menentukan nilai simpangan, kecepatan, dan percepatan partikel yang bergerak secara harmonik dengan menggunakan persamaan simpangan dan waktu tertentu	32	Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$, dengan t dalam sekon, berapakah simpangan, kecepatan, dan percepatan pada saat $t = 8\pi$	C4									
3.11.19. Memformulasikan persamaan gerak harmonik sederhana	Merumuskan nilai simpangan dari persamaan gerak harmonis sederhana pada waktu tertentu	13	Sebuah partikel melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 10 \sin 0,5\pi t$, dengan y dalam cm dan t dalam sekon. Berapakah nilai simpangan partikel tersebut saat waktu gerakannya sudah mencapai $1/3$ detik	C3									
	Merumuskan gaya pemulih pada bandul pada gerak harmonik sederhana dengan	27	Bandul bermassa $250g$ digantungkan pada tali sepanjang $20cm$. Bandul disimpangkan sejauh $4cm$ dari titik seimbang, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi $10m/s^2$, gaya	C3									

	menggunakan panjang tali, simpangan bandul, massa bandul, dan percepatan gravitasi		pemulih yang bekerja pada bandul adalah											
	Merumuskan persamaan kecepatan dan percepatan partikel yang bergerak harmonik dengan menggunakan persamaan simpangan	31	Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t \text{ cm}$, dengan t dalam sekon, berapakah persamaan kecepatan dan percepatan partikel tersebut	C3										
	Merumuskan nilai simpangan pada waktu tertentu dalam sebuah grafik gerak harmonis sederhana	12	Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana digambarkan dengan grafik simpangan terhadap waktu seperti gambar tersebut  Berdasarkan grafik berapakah nilai simpangan yang dihasilkan ketika benda bergerak 1/15 detik	C4										



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

	tertentu dalam sebuah simpangan gerak harmonik sederhana		$x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s . Saat $t = 1s$, kelajuan benda adalah										
	Menentukan kecepatan sudut benda dengan menggunakan amplitudo dan kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana	18	Sebuah benda mengalami gerak harmonik sederhana dengan memiliki amplitudo $2,3m$, jika kecepatan maksimum benda adalah $14m/s$, kecepatan sudut benda adalah	C3									
	Membedakan nilai periode dari panjang tali dan massa yang berbeda pada bandul yang melakukan gerak harmonik sederhana	9	Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya ℓ dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai periode sebesar T . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya 4ℓ dan massanya $2m$. Berapakah periode dari semula?	C4									
	Memecahkan permasalahan fisika dalam kehidupan sehari-hari pada gerak ayunan sederhana	10	Di dekat rumah anda terdapat pohon yang tinggi. Pada dahan pohon tersebut tergantung sebuah ayunan yang terbuat dari ban bekas yang jaraknya tidak jauh dari tanah. Anda diminta untuk mengukur panjang tali pada ayunan tersebut. Jika anda mengayunkan ban tersebut lalu menghitungnya dengan stopwatch sehingga ban bergerak dari titik $A-O-B$ dalam waktu 2 detik	C4									



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

	dalam gerak harmonik sederhana		maksimumnya sebesar $4m/s$. Massa benda tersebut adalah											
	Menganalisis perubahan panjang tali dari periode yang berbeda pada bandul yang melakukan gerak harmonik sederhana	22	Sebuah bandul sederhana memiliki periode T dengan panjang tali l . Agar periodenya menjadi $\frac{1}{2}T$, maka perubahan panjang tali adalah	C4										
	Menganalisis periode ayunan bandul yang disimpangkan dengan panjang bandul dan sudut tertentu pada gerak harmonik sederhana	26	Panjang sebuah bandul $40cm$, bandul disimpangkan dengan sudut simpangan 10° di suatu tempat yang percepatan gravitasinya $10m/s^2$. Periode ayunan bandul adalah	C4										

Lampiran 3.3 Kisi-kisi , Rubrik, dan Lembar Angket Penilaian Afektif

Kisi-kisi, Rubrik, Lembar Observasi dan Angket Penilaian Afektif

Kisi-kisi dan Rubrik Penilaian Afektif

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN AFEKTIF SISWA

A. Definisi Konseptual

Ranah afektif merupakan ranah yang mencakup sikap dan nilai

B. Definisi Operasional

Ciri-ciri hasil belajar afektif harus memiliki dua kriteria untuk diklasifikasikan (Anderson, 1981:4). Prilaku melibatkan perasaan dan emosi seseorang. Kedua, prilaku akan tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku. Seperti perhatian terhadap mata pelajaran, kedisiplinannya dalam mengikuti pelajaran, motivasinya yang tinggi untuk tahu lebih banyak mengenai pelajaran yang diterimanya, penghargaan dan rasa hormatnya terhadap guru dan sebagainya.

C. Tingkatan Hasil Belajar Afektif

Ranah belajar afektif dapat dibedakan menjadi lima jenjang, dari jenjang yang sederhana atau mendasar sampai jenjang yang kompleks menurut Krathwohl (1964), yaitu:

1. Penerimaan (receiving)
Pada level ini seseorang tidak dituntut untuk memberikan respon, yang penting adanya perhatian dan kesediaan menerima atau mendengarkan sesuatu yang ditunjukkan
2. Partisipasi/tanggapan (responding)
Pada tingkat ini siswa tidak hanya memperhatikan, tetapi juga memberikan respon atau berkeinginan memberikan respon
3. Penentuan sikap/penghargaan (valuing)
Pada tingkatan ini siswa akan menunjukkan adanya perilaku yang konsisten dan stabil berkaitan dengan nilai yang dianut. Dalam tujuan pembelajaran, penilaian ini diklasifikasikan sebagai sikap dan apresiasi
4. Organisasi (organization)
Pada tingkatan ini organisasi siswa akan dimulai untuk membangun sistem nilai internal yang konsisten. Hasil pembelajaran pada jenjang ini misalnya konseptualisasi nilai atau organisasi sistem nilai
5. Karakteristik (characterization)
Pada tingkatan ini merupakan tingkatan yang paling tinggi, karena sikap batin siswa sudah benar-benar bijaksana. Jadi pada tingkatan ini siswa telah memiliki sistem nilai yang telah mengontrol tingkah lakunya untuk waktu yang lama, sehingga membentuk karakteristik atau tingkah laku yang menetap, konsisten dan dapat diramalkan
Ranah afektif dalam penelitian ini pada tingkatan ketiga yaitu pembentukan sikap, karena untuk mencapai konseptualisasi nilai dan pembentukan karakter akan

membutuhkan waktu yang cukup lama, maka penilaian hasil belajar pada ranah afektif ini dibatasi sampai pembentukan sikap. Hal tersebut karena waktu penelitian yang terbatas.

D. Jenis Instrumen

Jenis instrumen yang dipakai pada penilaian ini berupa lembar observasi dan angket penilaian afektif. Tujuan digunakan dua instrumen tersebut yaitu sebagai triangulasi. Agar peneliti mendapatkan data yang lebih detail mengenai data yang didapatkan.

Tabel 1.1 kisi-kisi dan rubrik penilaian lembar observasi penilaian afektif

Tingkatan Afektif	Indikator	Aspek atau kriteria yang dinilai	Skor
Penerimaan (receiving/attending)	Penerimaan siswa terhadap pembelajaran fisika	Peserta didik mengikuti pembelajaran dengan baik, tidak gaduh dengan teman dan bersikap tenang	4
		Peserta didik mentaati perintah dari guru	3
		Peserta didik mengikuti diskusi pada pembelajaran yang berlangsung	2
		Peserta didik memperhatikan penjelasan materi yang disampaikan dari guru	1
Partisipasi (responding)	Partisipasi dalam pembelajaran fisika	Peserta didik menjawab pertanyaan dalam proses diskusi yang berlangsung	4
		Peserta didik bertanya kepada guru	3
		Peserta didik menyampaikan pendapat saat proses presentasi	2
		Peserta didik memberikan tanggapan saat teman maju ke depan	1
Penentuan sikap (valuing)	Penghargaan peserta didik terhadap guru dan sesama teman	Berbicara dengan sopan dan santun kepada guru dan teman	4
		Peserta didik menghormati guru yang sedang menyampaikan materi	3
		Peserta didik menghormati teman yang sedang menyampaikan pendapat	2
		Peserta didik menghargai teman saat sedang presentasi	1
	Keinginan untuk mempelajari	Peserta didik berkeinginan untuk mempelajari materi lebih lanjut	4

	pelajaran lebih lanjut	tanpa diperintah guru	
		Peserta didik berinisiatif untuk mencari referensi lain untuk sumber belajar	3
		Peserta didik berkeinginan untuk melengkapi materi-materi sebelumnya tanpa diperintah guru	2
		Peserta didik berkeinginan untuk mengerjakan latihan soal tanpa diperintah oleh guru	1

Kisi-kisi Rubrik Angket Penilaian Afektif

Tabel 1.2 Kisi-kisi angket hasil belajar afektif

Tingkatan Afektif	Indikator	Jenis Pernyataan		Jumlah
		(+)	(-)	
Penerimaan (receiving/attending)	Penerimaan peserta didik terhadap pembelajaran fisika	1, 8, 13	12	4
Partisipasi (responding)	Partisipasi peserta didik dalam pembelajaran fisika	5, 6, 11	14	4
Penentuan Sikap (valueng/menghargai)	Penghargaan peserta didik terhadap guru dan sesama teman	2, 9, 16	10	4
	Keinginan untuk mempelajari pelajaran lebih lanjut	7, 15	3, 4	4
Jumlah		11	5	16

Tabel 1.3 Pengembangan angket hasil belajar afektif

Tingkatan Afektif	Indikator	Pernyataan	Jenis Pernyataan	No. Item
Penerimaan (receiving/attending)	Penerimaan siswa terhadap pembelajaran fisika	Saya mengikuti pembelajaran dengan baik, tidak gaduh dengan teman dan bersikap tenang	(+)	13
		Saya mentaati perintah dari guru	(+)	1
		Saya mengikuti diskusi pada pembelajaran yang berlangsung	(+)	8
		Saya tidak memperhatikan penjelasan materi yang disampaikan dari guru	(-)	12
Partisipasi (responding)	Partisipasi dalam pembelajaran	Saya menjawab pertanyaan dalam proses diskusi yang berlangsung	(+)	11

	fisika	Saya bertanya kepada guru	(+)	5
		Saya menyampaikan pendapat saat proses presentasi	(+)	6
		Saya tidak memberikan tanggapan saat teman maju ke depan	(-)	14
Penentuan sikap (valuing)	Penghargaan peserta didik terhadap guru dan sesama teman	Saya berbicara dengan sopan dan santun kepada guru dan teman	(+)	9
		Saya menghormati guru yang sedang menyampaikan materi	(+)	2
		Saya tidak menghormati teman yang sedang menyampaikan pendapat	(-)	10
		Saya menghargai teman saat sedang presentasi	(+)	16
	Keinginan untuk mempelajari pelajaran lebih lanjut	Saya berkeinginan untuk mempelajari materi lebih lanjut tanpa diperintah guru	(+)	7
		Saya berinisiatif untuk mencari referensi lain untuk sumber belajar	(+)	15
		Saya tidak berkeinginan untuk melengkapi materi-materi sebelumnya tanpa diperintah guru	(-)	4
		Saya tidak berkeinginan untuk mengerjakan latihan soal tanpa diperintah oleh guru	(-)	3

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Angket Penilaian Afektif

ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Nama :

Kelas/No. Presensi :

Petunjuk pengisian angket :

Awali dengan berdoa terlebih dahulu

Lengkapi identitas pada tempat yang sudah disediakan

Isilah angket dengan memberi tanda ceklis (✓) pada jawaban yang kamu anggap sesuai

Isilah angket dengan jujur

Setiap pernyataan hanya boleh diisi dengan satu jawaban

Setelah selesai, akhiri dengan berdoa

Keterangan jawaban pada angket yaitu :

SL : Selalu

SR : Sering

KD : Kadang-kadang

TP : Tidak pernah

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SL	SR	KD	TP
1.	Saya mentaati perintah dari guru				
2.	Saya menghormati guru yang sedang menyampaikan materi				
3.	Saya tidak berkeinginan untuk mengerjakan latihan soal tanpa diperintah oleh guru				
4.	Saya tidak berkeinginan untuk melengkapi materi-materi sebelumnya tanpa diperintah guru				
5.	Saya bertanya kepada guru				
6.	Saya menyampaikan pendapat saat proses presentasi				
7.	Saya berkeinginan untuk mempelajari materi lebih				

	lanjut tanpa diperintah guru				
8.	Saya mengikuti diskusi pada pembelajaran yang berlangsung				
9.	Saya Berbicara dengan sopan dan santun kepada guru dan teman				
10.	Saya tidak menghormati teman yang sedang menyampaikan pendapat				
11.	Saya menjawab pertanyaan dalam proses diskusi yang berlangsung				
12.	Saya tidak memperhatikan penjelasan materi yang disampaikan dari guru				
13.	Saya mengikuti pembelajaran dengan baik, tidak gaduh dengan teman dan bersikap tenang				
14.	Saya tidak memberikan tanggapan saat teman maju ke depan				
15.	Saya berinisiatif untuk mencari referensi lain untuk sumber belajar				
16.	Saya menghargai teman saat sedang presentasi				



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 3.4 Instrumen Validasi Lembar Angket Penilaian Afektif

Instrumen Validasi Lembar Angket Penilaian Afektif

INSTRUMEN VALIDASI AHLI LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk :

Sebagai pedoman pengisian kolom validasi isi, tata bahasa dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

Kesesuaian aspek yang diukur dengan indikator

Format Tata Bahasa

Sesuai dengan EYD

Struktur kalimat mudah dipahami

Tidak bermakna ambigu

Berilah tanda (✓) sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Kesesuaian aspek dengan indikator :

S : Sesuai

KS : Kurang Sesuai

TS : Tidak Sesuai

Tata Bahasa :

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipahami

Kesimpulan :

TR : Tidak Revisi

R : Revisi

PK : Perlu Konsultasi

Diharapkan saran dan perbaikan ditulis pada lembar yang telah disediakan

Penilaian

Tingkatan Afektif	Indikator	Aspek/kriteria yang Dinilai	Kesesuaian Aspek dengan Ikdikator			Tata Bahasa			Kesimpulan		
			S	KS	TS	DP	KDP	TDP	TR	R	PK
Penerimaan (receiving/ attending)	Penerimaan siswa terhadap pembelajaran fisika	Saya mengikuti pembelajaran dengan baik, tidak gaduh dengan teman dan bersikap tenang									
		Saya mentaati perintah dari guru									
		Saya mengikuti diskusi pada pembelajaran yang berlangsung									
		Saya tidak memperhatikan penjelasan materi yang disampaikan dari guru									
Partisipasi (responding)	Partisipasi dalam pembelajaran fisika	Saya menjawab pertanyaan dalam proses diskusi yang berlangsung									
		Saya bertanya kepada guru									
		Saya menyampaikan pendapat saat proses presentasi									
		Saya tidak memberikan tanggapan saat teman maju ke depan									
Penentuan sikap (valuing)	Penghargaan peserta didik terhadap guru dan sesama teman	Saya berbicara dengan sopan dan santun kepada guru dan teman									
		Saya menghormati guru yang sedang menyampaikan materi									
		Saya tidak menghormati teman yang sedang menyampaikan pendapat									
		Saya menghargai teman saat									

		sedang presentasi										
	Keinginan untuk mempelajari pelajaran lebih lanjut	Saya berkeinginan untuk mempelajari materi lebih lanjut tanpa diperintah guru										
		Saya berinisiatif untuk mencari referensi lain untuk sumber belajar										
		Saya tidak berkeinginan untuk melengkapi materi-materi sebelumnya tanpa diperintah guru										
		Saya tidak berkeinginan untuk mengerjakan latihan soal tanpa diperintah oleh guru										

Saran dan Perbaikan :

.....

.....

.....

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Yogyakarta, Februari 2020

Validator,

.....

NIP

LAMPIRAN IV

Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

4.1 Hasil Uji Coba Soal Hasil belajar Kognitif Siswa Soal Bagian Ganjil dan Soal Bagian Genap

4.2 Output Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Hasil belajar Kognitif Siswa Soal Bagian Ganjil dan Soal Bagian Genap

4.3 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif Soal Bagian Ganjil dan Soal Bagian Genap

4.4 Output Tingkat Kesukaran Soal Hasil Belajar Kognitif Soal Bagian Ganjil dan Soal Bagian Genap



Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Soal Hasil belajar Kognitif

1. Hasil Uji Coba Soal Bagian Ganjil

Subjeck	Nomor Butir Soal															Skor	
	XI.1	XI.3	XI.5	XI.7	XI.9	XI.11	XI.13	XI.15	XI.17	XI.19	XI.21	XI.23	XI.25	XI.27	XI.29		XI.31
B1	3	3	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	5	66
B2	1	1	3	2	5	4	5	5	2	5	3	4	4	3	3	4	54
B3	1	1	1	2	3	4	3	4	3	3	1	4	4	1	3	1	39
B4	3	2	1	4	3	2	2	3	4	3	3	2	1	3	3	1	40
B5	1	1	3	4	5	4	3	4	4	5	1	2	3	3	1	1	45
B6	3	1	4	2	3	4	5	4	5	5	3	4	4	3	1	1	52
B7	1	1	3	2	3	2	3	4	5	3	3	4	4	3	3	4	48
B8	3	1	4	4	5	4	5	4	2	5	1	4	4	3	3	4	56
B9	3	2	3	2	3	2	3	3	2	5	3	4	3	1	3	1	43
B10	1	2	3	4	3	2	3	3	5	5	1	2	3	3	3	1	44
B11	1	1	3	2	5	4	5	3	2	3	1	4	4	3	3	4	48
B12	3	1	1	4	3	4	5	3	5	5	1	2	3	3	1	1	45
B13	3	3	3	2	5	4	3	3	2	3	1	2	3	1	1	1	40
B14	1	1	3	2	3	2	3	4	5	5	1	4	4	3	3	4	48
B15	3	3	4	4	5	4	5	5	4	5	1	4	4	3	3	4	61

2. Hasil Uji Coba Soal Bagian Genap

Subjeck	Nomor Butir soal																Skor
	XI.2	XI.4	XI.6	XI.8	XI.10	XI.12	XI.14	XI.16	XI.18	XI.20	XI.22	XI.24	XI.26	XI.28	XI.30	XI.32	
A1	1	2	3	4	3	5	5	2	3	5	3	3	3	3	2	3	50
A2	2	2	3	2	5	5	5	2	5	3	5	3	3	3	2	2	52
A3	1	2	1	2	5	3	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5	59
A4	1	2	3	4	5	5	3	4	5	5	3	4	4	5	2	5	60
A5	1	2	1	2	3	5	5	4	3	3	3	4	4	5	5	5	55
A6	2	4	1	2	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	46
A7	3	2	3	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	3	67
A8	2	2	1	2	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	64
A9	1	2	1	2	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	5	61
A10	1	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	43
A11	1	4	1	2	3	5	5	4	5	5	5	4	4	5	2	2	57
A12	1	2	1	4	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	2	2	58
A13	1	2	1	2	5	5	5	4	5	5	5	4	4	3	2	5	58
A14	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	40
A15	3	4	3	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	2	3	66

Lampiran 4.2 Output Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Hasil belajar Kognitif Siswa

1. Output uji validasi soal bagian ganjil

Correlations

	item_1	item_3	item_5	item_7	item_9	item_11	item_13	item_15	item_17	item_19	item_21	item_23	item_25	item_27	item_29	item_31	Skor_Total	
item_1	Pearson Correlation	1	-.093	.673**	.868**	.695**	.606*	.689**	.571*	.317	.723**	.323	.525*	.722**	.868**	.328	.608*	.868**
	Sig. (2-tailed)		.742	.006	.000	.004	.017	.005	.026	.250	.002	.241	.044	.002	.000	.232	.016	.000
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_3	Pearson Correlation	-.093	1	.042	-.302	.200	.272	.399	.089	.244	.058	.200	.354	.083	-.302	.000	.134	.184
	Sig. (2-tailed)	.742		.883	.275	.474	.326	.141	.752	.381	.837	.474	.196	.769	.275	1.000	.635	.512
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_5	Pearson Correlation	.673**	.042	1	.490	.468	.748**	.521*	.579*	.366	.668**	.301	.354	.331	.490	.177	.200	.663**
	Sig. (2-tailed)	.006	.883		.064	.079	.001	.046	.024	.180	.006	.276	.196	.228	.064	.529	.474	.007
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_7	Pearson Correlation	.868**	-.302	.490	1	.645**	.431	.619*	.443	.294	.596*	.040	.213	.536*	1.000**	.213	.564*	.718**
	Sig. (2-tailed)	.000	.275	.064		.009	.109	.014	.098	.287	.019	.887	.446	.039	.000	.446	.029	.003
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_9	Pearson Correlation	.695**	.200	.468	.645**	1	.600*	.623*	.286	.037	.342	-.071	.189	.376	.645**	-.094	.339	.564*
	Sig. (2-tailed)	.004	.474	.079	.009		.018	.013	.302	.895	.212	.800	.500	.167	.009	.738	.216	.029

	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
item_11	Pearson Correlation	.606*	.272	.748**	.431	.600*	1	.776**	.509	.398	.569*	.055	.289	.473	.431	.000	.218	.656**	
	Sig. (2-tailed)	.017	.326	.001	.109	.018		.001	.053	.142	.027	.847	.297	.075	.109	1.000	.435	.008	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
item_13	Pearson Correlation	.689**	.399	.521*	.619*	.623*	.776**	1	.459	.508	.656**	.131	.434	.604*	.619*	.173	.483	.787**	
	Sig. (2-tailed)	.005	.141	.046	.014	.013	.001		.085	.053	.008	.641	.106	.017	.014	.537	.068	.001	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
item_15	Pearson Correlation	.571*	.089	.579*	.443	.286	.509	.459	1	.782**	.808**	.643**	.567*	.597*	.443	.378	.607*	.805**	
	Sig. (2-tailed)	.026	.752	.024	.098	.302	.053	.085		.001	.000	.010	.028	.019	.098	.165	.016	.000	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
item_17	Pearson Correlation	.317	.244	.366	.294	.037	.398	.508	.782**	1	.794**	.456	.345	.323	.294	.345	.521*	.650**	
	Sig. (2-tailed)	.250	.381	.180	.287	.895	.142	.053	.001		.000	.087	.208	.240	.287	.208	.046	.009	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
item_19	Pearson Correlation	.723**	.058	.668**	.596*	.342	.569*	.656**	.808**	.794**	1	.575*	.575*	.654**	.596*	.575*	.590*	.902**	
	Sig. (2-tailed)	.002	.837	.006	.019	.212	.027	.008	.000	.000	.000		.025	.025	.008	.019	.025	.021	.000
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
item_21	Pearson Correlation	.323	.200	.301	.040	-.071	.055	.131	.643**	.456	.575*	1	.756**	.542*	.040	.472	.339	.525*	

	Sig. (2-tailed)	.241	.474	.276	.887	.800	.847	.641	.010	.087	.025		.001	.037	.887	.075	.216	.045
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_23	Pearson Correlation	.525*	.354	.354	.213	.189	.289	.434	.567*	.345	.575*	.756**	1	.761**	.213	.700**	.661**	.725**
	Sig. (2-tailed)	.044	.196	.196	.446	.500	.297	.106	.028	.208	.025	.001		.001	.446	.004	.007	.002
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_25	Pearson Correlation	.722**	.083	.331	.536*	.376	.473	.604*	.597*	.323	.654**	.542*	.761**	1	.536*	.585*	.619*	.804**
	Sig. (2-tailed)	.002	.769	.228	.039	.167	.075	.017	.019	.240	.008	.037	.001		.039	.022	.014	.000
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_27	Pearson Correlation	.868**	-.302	.490	1.000**	.645**	.431	.619*	.443	.294	.596*	.040	.213	.536*	1	.213	.564*	.718**
	Sig. (2-tailed)	.000	.275	.064	.000	.009	.109	.014	.098	.287	.019	.887	.446	.039		.446	.029	.003
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_29	Pearson Correlation	.328	.000	.177	.213	-.094	.000	.173	.378	.345	.575*	.472	.700**	.585*	.213	1	.661**	.547*
	Sig. (2-tailed)	.232	1.000	.529	.446	.738	1.000	.537	.165	.208	.025	.075	.004	.022	.446		.007	.035
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_31	Pearson Correlation	.608*	.134	.200	.564*	.339	.218	.483	.607*	.521*	.590*	.339	.661**	.619*	.564*	.661**	1	.768**
	Sig. (2-tailed)	.016	.635	.474	.029	.216	.435	.068	.016	.046	.021	.216	.007	.014	.029	.007		.001
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Skor_Total	Pearson Correlation	.868**	.184	.663**	.718**	.564*	.656**	.787**	.805**	.650**	.902**	.525*	.725**	.804**	.718**	.547*	.768**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.512	.007	.003	.029	.008	.001	.000	.009	.000	.045	.002	.000	.003	.035	.001	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

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

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



2. Output uji validai soal bagian genap

Correlations

		item_2	item_4	item_6	item_8	item_10	item_12	item_14	item_16	item_18	item_20	item_22	item_24	item_26	item_28	item_30	item_32	Skor_Total
item_2	Pearson Correlation	1	-.105	.535*	.681**	.378	-.161	-.161	-.105	-.189	-.218	-.250	-.155	-.189	-.200	.250	.326	.078
	Sig. (2-tailed)		.710	.040	.005	.165	.566	.566	.710	.500	.435	.369	.582	.500	.474	.369	.236	.782
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_4	Pearson Correlation	-.105	1	.294	-.154	.139	-.237	-.237	-.154	.139	.080	.026	-.227	-.277	-.294	-.419	-.457	-.143
	Sig. (2-tailed)	.710		.287	.584	.622	.396	.396	.584	.622	.777	.926	.415	.317	.287	.120	.087	.611
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_6	Pearson Correlation	.535*	.294	1	.294	.707**	.075	.075	.294	.354	.272	.200	-.083	.000	.042	.134	.079	.365
	Sig. (2-tailed)	.040	.287		.287	.003	.789	.789	.287	.196	.326	.474	.769	1.000	.883	.635	.778	.181
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_8	Pearson Correlation	.681**	-.154	.294	1	.555*	.207	.207	-.154	.139	.080	.026	.016	.139	-.049	.367	.478	.350
	Sig. (2-tailed)	.005	.584	.287		.032	.459	.459	.584	.622	.777	.926	.954	.622	.862	.179	.071	.200
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_10	Pearson Correlation	.378	.139	.707**	.555*	1	.533*	.533*	.139	.700**	.577*	.472	.468	.400	.177	.378	.300	.717**
	Sig. (2-tailed)	.165	.622	.003	.032		.041	.041	.622	.004	.024	.075	.078	.140	.529	.165	.278	.003

	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_12	Pearson Correlation	-.161	-.237	.075	.207	.533*	1	1.000**	.650**	.853**	.739**	.645**	.774**	.853**	.678**	.564*	.376	.885**
	Sig. (2-tailed)	.566	.396	.789	.459	.041	.000	.009	.000	.002	.009	.001	.000	.005	.029	.168	.000	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_14	Pearson Correlation	-.161	-.237	.075	.207	.533*	1.000**	1	.650**	.853**	.739**	.645**	.774**	.853**	.678**	.564*	.376	.885**
	Sig. (2-tailed)	.566	.396	.789	.459	.041	.000	.009	.000	.002	.009	.001	.000	.005	.029	.168	.000	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_16	Pearson Correlation	-.105	-.154	.294	-.154	.139	.650**	.650**	1	.555*	.480	.419	.260	.555*	.686**	.367	.166	.586*
	Sig. (2-tailed)	.710	.584	.287	.584	.622	.009	.009	.032	.070	.120	.350	.032	.005	.179	.554	.022	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_18	Pearson Correlation	-.189	.139	.354	.139	.700**	.853**	.853**	.555*	1	.866**	.756**	.644**	.700**	.530*	.378	.187	.856**
	Sig. (2-tailed)	.500	.622	.196	.622	.004	.000	.000	.032	.000	.001	.010	.004	.042	.165	.504	.000	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_20	Pearson Correlation	-.218	.080	.272	.080	.577*	.739**	.739**	.480	.866**	1	.600*	.710**	.866**	.748**	.491	.346	.878**
	Sig. (2-tailed)	.435	.777	.326	.777	.024	.002	.002	.070	.000	.018	.003	.000	.001	.063	.206	.000	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_22	Pearson Correlation	-.250	.026	.200	.026	.472	.645**	.645**	.419	.756**	.600*	1	.453	.472	.301	.071	-.135	.565*

	Sig. (2-tailed)	.369	.926	.474	.926	.075	.009	.009	.120	.001	.018		.090	.075	.276	.800	.633	.028
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_24	Pearson Correlation	-.155	-.227	-.083	.016	.468	.774**	.774**	.260	.644**	.710**	.453	1	.819**	.600*	.542*	.377	.748**
	Sig. (2-tailed)	.582	.415	.769	.954	.078	.001	.001	.350	.010	.003	.090		.000	.018	.037	.166	.001
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_26	Pearson Correlation	-.189	-.277	.000	.139	.400	.853**	.853**	.555*	.700**	.866**	.472	.819**	1	.884**	.661**	.525*	.887**
	Sig. (2-tailed)	.500	.317	1.000	.622	.140	.000	.000	.032	.004	.000	.075	.000		.000	.007	.045	.000
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_28	Pearson Correlation	-.200	-.294	.042	-.049	.177	.678**	.678**	.686**	.530*	.748**	.301	.600*	.884**	1	.535*	.384	.729**
	Sig. (2-tailed)	.474	.287	.883	.862	.529	.005	.005	.005	.042	.001	.276	.018	.000		.040	.157	.002
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_30	Pearson Correlation	.250	-.419	.134	.367	.378	.564*	.564*	.367	.378	.491	.071	.542*	.661**	.535*	1	.878**	.736**
	Sig. (2-tailed)	.369	.120	.635	.179	.165	.029	.029	.179	.165	.063	.800	.037	.007	.040		.000	.002
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
item_32	Pearson Correlation	.326	-.457	.079	.478	.300	.376	.376	.166	.187	.346	-.135	.377	.525*	.384	.878**	1	.578*
	Sig. (2-tailed)	.236	.087	.778	.071	.278	.168	.168	.554	.504	.206	.633	.166	.045	.157	.000		.024
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Skor_Total	Pearson Correlation	.078	-.143	.365	.350	.717**	.885**	.885**	.586*	.856**	.878**	.565*	.748**	.887**	.729**	.736**	.578*	1
	Sig. (2-tailed)	.782	.611	.181	.200	.003	.000	.000	.022	.000	.000	.028	.001	.000	.002	.002	.024	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

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

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



Lampiran 4.3 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif

1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Bagian Ganjil

Soal Genap		
Nomor Soal	Korelasi <i>Product Moment</i> (r_{xy})	Keterangan
2	0,078	Tidak Valid
4	-0,143	Tidak Valid
6	0,365	Tidak Valid
8	0,350	Tidak Valid
10	0,717	Valid
12	0,885	Valid
14	0,885	Valid
16	0,586	Valid
18	0,856	Valid
20	0,878	Valid
22	0,565	Valid
24	0,748	Valid
26	0,887	Valid
28	0,729	Valid
30	0,736	Valid
32	0,578	Valid


2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Bagian Genap

Soal Ganjil		
Nomor Soal	Korelasi <i>Product Moment</i> (r_{xy})	Keterangan
1	0,868	Valid
3	0,184	Tidak Valid
5	0,663	Valid
7	0,718	Valid
9	0,564	Valid
11	0,656	Valid
13	0,787	Valid
15	0,805	Valid
17	0,650	Valid
19	0,902	Valid
21	0,525	Tidak Valid
23	0,725	Valid
25	0,804	Valid
27	0,718	Valid
29	0,547	Valid
31	0,768	Valid

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA


Lampiran 4.4 Tingkat Kesukaran

1. Output Tingkat Kesukaran Soal Bagian Ganjil

 Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran Kembali Ke Menu Utama Ceta			
Jml Subyek= 15 Butir Soal = 11			
No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	41,67	Sedang
2	2	56,25	Sedang
3	3	50,00	Sedang
4	4	65,00	Sedang
5	5	65,00	Sedang
6	6	50,00	Sedang
7	7	60,00	Sedang
8	8	62,50	Sedang
9	9	47,50	Sedang
10	10	62,50	Sedang
11	11	56,25	Sedang

2. Output Tingkat Kesukaran Soal Bagian Genap

 Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran Kembali Ke Menu Utama Ceta			
Jml Subyek= 15 Butir Soal = 15			
No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	57,50	Sedang
2	2	57,50	Sedang
3	3	55,00	Sedang
4	4	62,50	Sedang
5	5	70,00	Sedang
6	6	56,25	Sedang
7	7	50,00	Sedang
8	8	56,25	Sedang
9	9	56,25	Sedang
10	10	56,25	Sedang
11	11	40,00	Sedang
12	12	58,33	Sedang
13	13	55,00	Sedang
14	14	55,00	Sedang
15	15	40,00	Sedang

LAMPIRAN V

Data Hasil Penelitian

5.1 Hasil Pretest, Posttest dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Eksperimen

5.2 Hasil Pretest, Posttest dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Kontrol

5.3 Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Eksperimen

5.4 Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Kontrol

5.5 Presentase Pencapaian Hasil belajar Afektif Lembar Angket Kelas Eksperimen

5.6 Presentase Pencapaian Hasil belajar Afektif Lembar Angket Kelas Kontrol



Lampiran 5.1 Hasil Pretest, Posttest dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Eksperimen

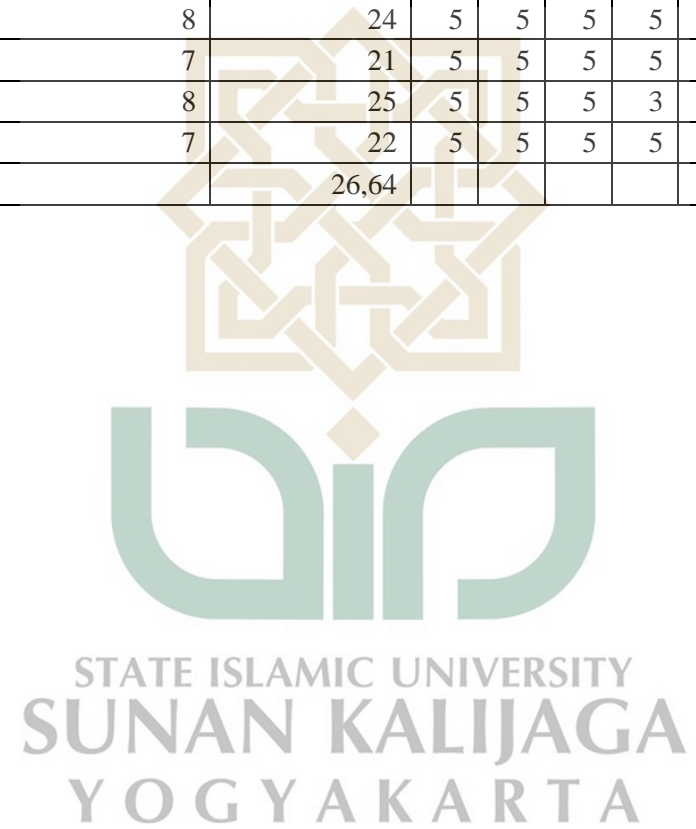
Nama siswa	Nilai Pretest Kelas Eksperimen										Nilai Pretest Kelas Eksperimen								N-Gain skor	Kategori		
	Skor Tiap Soal								Skor total	Nilai	Skor Tiap Soal										Skor total	Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8				
A1	2	0	0	2	1	0	0	0	5	14	1	1	1	2	3	3	3	1	15	41	0,31	Sedang
A2	2	1	0	1	1	0	0	0	5	16	3	3	3	2	1	1	1	1	15	39	0,27	Rendah
A3	2	3	2	0	0	2	1	0	10	30	3	3	3	2	1	3	1	1	17	41	0,16	Rendah
A4	0	1	0	2	3	2	1	1	10	31	3	3	3	2	1	3	1	1	17	44	0,19	Rendah
A5	0	1	2	2	3	0	0	0	8	23	3	3	3	4	3	3	1	1	21	57	0,44	Sedang
A6	2	1	2	1	1	0	0	0	7	21	3	1	1	4	3	1	3	3	19	50	0,37	Sedang
A7	2	2	2	1	1	0	0	0	8	23	5	5	5	4	5	0	0	0	24	62	0,51	Sedang
A8	0	0	2	1	1	2	1	0	7	21	3	3	3	2	3	3	5	0	22	57	0,46	Sedang
A9	2	2	2	1	1	2	1	0	11	31	5	5	5	2	5	0	0	5	27	71	0,58	Sedang
A10	2	2	2	0	0	0	1	0	7	21	3	1	1	4	1	0	5	5	20	51	0,38	Sedang
A11	0	0	0	1	1	0	0	1	3	10	3	3	3	4	1	1	5	5	25	65	0,61	Sedang
A12	2	2	2	1	1	2	0	1	11	33	1	1	5	0	5	5	0	5	22	56	0,34	Sedang
A13	2	2	2	0	0	0	0	1	7	22	1	1	1	2	3	3	1	0	12	32	0,13	Rendah
A14	2	2	2	1	0	0	0	0	7	21	3	1	1	2	3	3	1	0	14	36	0,19	Rendah
A15	0	1	0	1	0	0	1	0	3	11	3	1	3	4	3	3	1	1	21	54	0,48	Sedang
A16	2	2	2	1	1	0	0	0	8	23	3	3	3	2	1	3	1	1	17	45	0,29	Rendah
A17	2	1	0	0	1	0	1	1	6	19	5	5	5	2	5	1	0	1	24	62	0,53	Sedang
A18	2	2	2	1	1	2	1	0	11	33	3	3	3	2	0	0	0	0	11	30	-0,04	Rendah
A19	2	2	2	1	1	0	0	0	8	22	1	1	3	2	5	1	1	0	14	36	0,18	Rendah
A20	2	2	2	0	0	0	0	1	7	19	3	3	3	4	3	1	1	1	19	51	0,4	Sedang
A21	0	0	2	1	1	2	0	0	6	19	5	5	5	2	5	0	0	0	22	57	0,47	Sedang
A22	0	2	2	1	1	2	0	0	8	23	1	1	1	4	5	5	3	0	20	51	0,36	Sedang
A23	2	2	0	2	1	2	1	1	11	32	3	3	3	2	3	3	3	1	21	56	0,35	Sedang
A24	2	2	2	2	0	0	0	0	8	23	3	3	3	4	3	0	0	1	17	46	0,3	Sedang
A25	2	2	0	0	0	0	1	1	6	18	3	3	3	2	3	3	1	1	19	50	0,39	Sedang

A26	2	2	2	0	0	0	1	0	7	21	3	3	3	2	3	1	3	1	19	51	0,38	Sedang
A27	2	0	2	1	1	0	0	0	6	19	3	3	5	2	3	1	0	1	18	46	0,33	Sedang
A28	2	2	2	0	0	0	0	1	7	22	1	1	1	2	3	3	3	1	15	38	0,21	Rendah
A29	0	1	1	0	1	2	3	2	10	30	5	5	5	4	1	0	0	1	21	53	0,33	Sedang
A30	2	2	1	1	0	2	0	0	8	24	3	3	3	2	3	1	1	1	17	51	0,36	Sedang
A31	0	1	1	0	1	0	0	0	3	9	3	3	3	2	0	0	3	3	17	46	0,41	Sedang
A32	2	1	1	1	0	0	0	0	5	15	1	3	3	0	3	3	0	0	13	34	0,22	Rendah
A33	2	2	2	1	0	2	1	0	10	29	5	5	5	4	5	5	0	0	29	75	0,65	Sedang
A34	0	2	2	1	0	2	1	1	9	28	3	3	3	0	0	0	3	0	12	33	0,07	Rendah
Rata-rata										22,24										49,03	0,35	Sedang

Lampiran 5.2 Hasil Pretest, Posttest dan N-Gain Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Kontrol

Nilai Pretest Kelas Kontrol										Nilai Pretest Kelas Kontrol										
Nama	Skor Tiap Nomor								Skor total	Nilai	Skor Tiap Nomor								Skor total	Nilai
Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8		
B1	2	1	2	1	1	2	1	1	11	32	5	3	3	3	4	3	3	3	27	69
B2	2	1	2	1	1	2	3	1	13	31	5	3	3	3	4	3	1	3	25	62
B3	2	3	2	3	3	0	0	1	14	44	5	5	5	5	4	5	1	3	33	86
B4	2	1	2	3	3	2	0	0	13	35	5	3	3	3	4	3	0	5	26	67
B5	0	1	2	3	3	2	3	1	15	43	5	5	5	5	4	5	3	1	33	86
B6	0	3	0	3	3	2	0	0	11	32	5	3	5	5	4	3	1	3	29	76
B7	0	1	2	3	0	2	0	0	8	23	5	5	3	3	4	3	1	5	29	75
B8	2	1	0	1	1	0	0	1	6	19	5	5	5	3	4	3	0	5	30	70
B9	2	1	0	1	3	2	3	1	13	39	5	5	5	5	4	3	1	0	28	75
B10	2	1	2	1	1	2	1	0	10	30	5	3	5	5	4	3	1	1	27	70
B11	0	1	0	1	1	0	1	0	4	12	5	5	3	3	4	5	1	1	27	71
B12	2	1	2	1	1	0	1	0	8	25	5	5	5	3	4	3	3	1	29	75
B13	0	0	0	1	1	0	0	1	3	10	3	3	3	3	2	5	5	5	29	72
B14	2	1	0	1	1	2	1	1	9	30	3	3	5	5	2	3	5	3	29	79
B15	0	1	2	1	1	2	1	0	8	25	5	5	3	3	2	3	3	3	27	72
B16	0	1	0	1	1	2	1	0	6	24	5	3	3	3	4	3	3	3	27	71
B17	2	1	0	1	1	0	1	1	7	22	5	5	5	5	4	1	1	1	27	70
B18	2	1	2	1	0	0	0	0	6	17	5	5	3	3	4	3	1	1	25	66
B19	0	1	0	0	1	0	1	1	4	12	5	5	3	3	4	3	1	0	24	67
B20	2	3	0	1	1	2	1	1	11	35	5	5	3	3	4	5	1	1	27	71
B21	2	3	2	1	1	2	0	0	11	33	3	3	5	3	4	5	3	1	27	71
B22	0	1	0	3	1	2	0	1	8	23	5	5	5	5	4	3	1	1	29	75
B23	2	1	2	1	1	0	1	1	9	26	5	5	5	5	2	3	3	0	28	74
B24	0	0	0	3	3	0	0	0	6	18	5	5	5	5	4	1	1	0	26	68

B25	0	3	2	3	1	2	3	0	14	42	5	5	5	5	4	5	3	0	32	83
B26	2	1	2	1	1	2	3	0	12	35	3	3	3	3	4	3	5	3	27	73
B27	2	0	2	1	3	2	0	1	11	33	5	5	3	5	2	5	5	5	35	78
B28	2	1	2	1	0	0	0	0	6	19	3	3	5	5	4	5	1	1	27	71
B29	2	1	0	1	0	2	0	0	6	18	5	5	5	5	2	1	1	1	25	68
B30	2	3	2	0	0	0	0	1	8	24	5	5	5	5	2	3	1	1	27	71
B31	2	1	2	1	0	0	0	1	7	21	5	5	5	5	4	3	1	1	29	75
B32	0	1	2	1	1	2	1	0	8	25	5	5	5	3	2	5	3	3	31	77
B33	2	1	2	1	1	0	0	0	7	22	5	5	5	5	4	3	3	0	30	79
Rata-rata										26,64										73,12

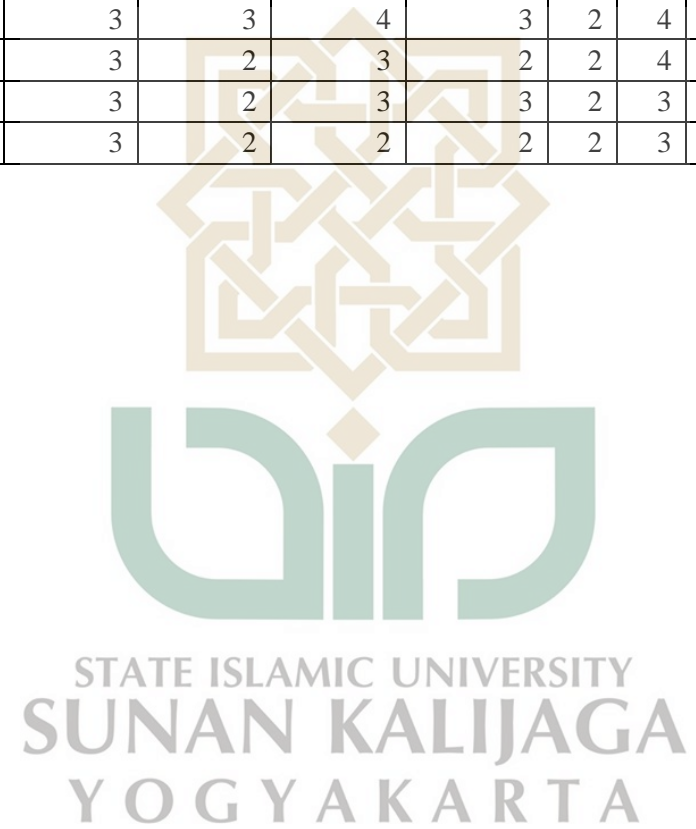


Lampiran 5.3 Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Eksperimen

1. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Eksperimen Pretest

Responden	Penerimaan				Partisipasi				Penentuan Sikap								skor
	X.1	X.2	X.3	X.4	Y.1	Y.2	Y.3	Y.4	Z.1	Z.2	Z.3	Z.4	Z.5	Z.6	Z.7	Z.8	
A1	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	49
A2	3	3	4	4	2	3	4	3	3	2	3	2	3	4	2	3	48
A3	3	4	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2	3	47
A4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	48
A5	3	4	3	4	2	3	3	3	3	2	4	2	3	3	2	3	47
A6	4	4	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	50
A7	3	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	47
A8	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	48
A9	4	3	3	3	2	4	3	2	3	4	3	2	3	3	2	2	46
A10	2	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	44
A11	2	4	4	4	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	45
A12	3	3	4	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2	3	3	2	44
A13	3	4	4	2	2	2	2	2	4	4	3	3	2	3	3	2	45
A14	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	4	3	2	45
A15	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	3	3	2	3	3	2	46
A16	4	2	4	3	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	3	2	53
A17	3	4	2	3	3	3	3	2	2	4	4	4	4	4	4	2	50
A18	4	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	2	2	3	2	45
A19	4	2	2	4	4	4	2	2	2	4	3	3	2	2	3	4	47
A20	3	4	4	2	3	3	4	4	2	4	2	3	2	2	3	3	48
A21	3	2	2	2	4	4	2	2	2	4	2	3	2	2	3	3	42
A22	2	2	2	4	3	2	2	2	4	3	2	3	2	2	3	3	41
A23	2	4	4	4	4	4	2	2	4	3	2	2	4	2	3	3	49
A24	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	4	2	4	4	42
A25	4	2	4	4	4	4	4	2	4	3	2	2	4	2	4	2	51

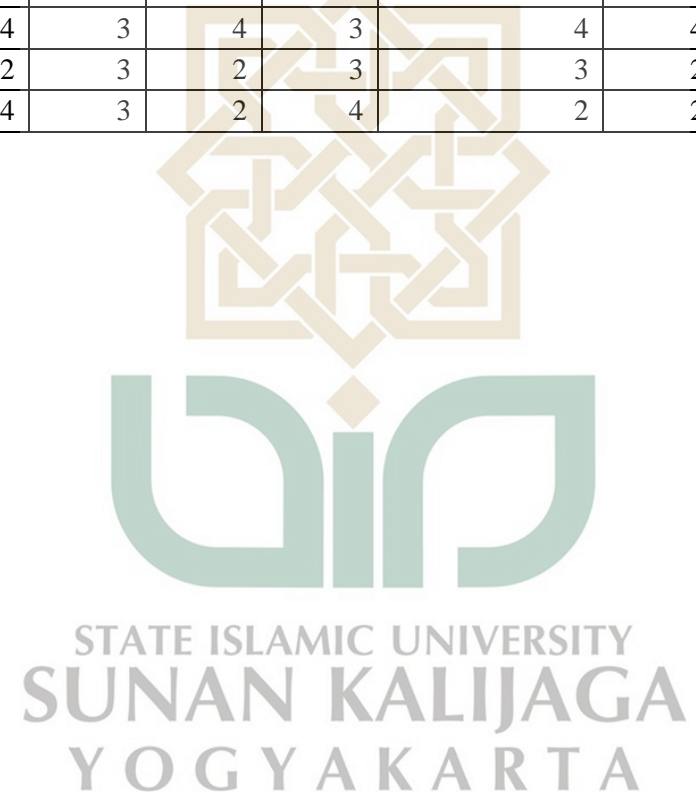
A26	4	2	2	2	2	2	4	2	2	3	4	2	4	2	4	2	43
A27	4	2	2	2	2	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	4	50
A28	4	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	4	2	4	3	2	46
A29	4	4	2	2	2	3	3	3	3	2	4	4	2	4	4	4	50
A30	2	4	2	2	2	3	3	4	3	2	4	4	2	4	2	2	45
A31	2	4	2	2	4	3	3	4	3	2	4	3	2	4	2	2	46
A32	2	4	4	2	4	3	2	3	2	2	4	3	3	4	2	4	48
A33	3	4	4	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	2	2	3	45
A34	4	4	4	2	2	3	2	2	2	2	3	4	3	2	3	3	45



2. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Eksperimen Posttest

Responden	Penerimaan				Partisipasi				Penentuan Sikap								skor
	X.1	X.2	X3	X.4	Y.1	Y.2	Y.3	Y.4	Z.1	Z.2	Z.3	Z.4	Z.5	Z.6	Z.7	Z.8	
A1	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	4	4	3	52
A2	3	4	4	4	2	3	4	3	3	2	3	2	3	4	2	3	49
A3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	3	3	53
A4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	4	3	3	2	3	52
A5	3	4	3	4	4	3	3	3	3	2	4	2	3	3	2	3	49
A6	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	54
A7	3	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	49
A8	3	3	3	4	2	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	51
A9	4	3	3	3	2	4	3	2	3	4	3	2	3	3	2	2	46
A10	2	3	3	3	4	2	4	4	2	3	3	4	4	3	3	3	50
A11	2	4	4	4	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	49
A12	3	3	4	3	2	2	3	2	4	3	3	4	4	3	3	4	50
A13	3	4	4	2	2	2	2	2	4	4	3	3	2	3	3	2	45
A14	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	4	4	3	4	49
A15	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	2	3	3	4	49
A16	4	2	4	3	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	3	2	53
A17	3	4	2	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	50
A18	4	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	4	2	4	3	2	48
A19	4	2	2	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	4	3	4	52
A20	3	4	4	2	3	3	4	4	4	4	2	3	2	2	3	3	50
A21	3	2	2	2	4	4	2	2	2	4	4	3	4	4	4	3	49
A22	2	2	2	4	3	2	2	2	4	3	2	3	4	2	3	3	43
A23	2	4	4	4	4	4	2	2	4	3	2	2	4	2	3	3	49
A24	2	2	2	2	3	2	2	4	4	3	3	4	4	2	4	4	47
A25	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	4	2	4	2	53

A26	4	2	2	2	2	2	4	2	4	3	4	2	4	3	4	2	46
A27	4	2	2	2	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	52
A28	4	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	2	49
A29	4	4	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	54
A30	2	4	2	2	2	3	3	4	3	2	4	4	2	4	2	2	45
A31	2	4	2	2	4	3	3	4	3	2	4	3	4	4	3	4	51
A32	2	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	56
A33	3	4	4	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	4	2	3	47
A34	4	4	4	2	4	3	2	4	2	2	3	4	3	2	4	3	50



Lampiran 5.4 Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Kontrol

1. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Kontrol Pretest

Responden	Penerimaan				Partisipasi				Penentuan Sikap								skor
	X.1	X.2	X.3	X.4	Y.1	Y.2	Y.3	Y.4	Z.1	Z.2	Z.3	Z.4	Z.5	Z.6	Z.7	Z.8	
A1	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	45
A2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	43
A3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	45
A4	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	42
A5	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	45
A6	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	43
A7	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	46
A8	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	44
A9	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	41
A10	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	41
A11	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	42
A12	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	41
A13	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	40
A14	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	42
A15	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	3	3	2	3	3	2	44
A16	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	41
A17	3	2	2	3	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	3	2	41
A18	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	3	2	40
A19	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	3	2	40
A20	3	2	2	2	3	3	2	2	2	4	2	3	2	2	3	2	39
A21	3	2	2	2	3	2	2	2	2	4	2	3	2	2	3	2	38
A22	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	3	2	2	3	2	38
A23	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	4	2	3	2	39
A24	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	4	2	4	2	40

A25	4	2	2	2	3	2	4	2	4	3	2	2	4	2	4	2	44
A26	4	2	2	2	2	2	4	2	2	3	4	2	4	2	4	2	43
A27	4	2	2	2	2	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	2	48
A28	4	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	4	2	4	3	2	46
A29	4	4	2	2	2	3	3	3	3	2	4	4	2	4	4	2	48
A30	2	4	2	2	2	3	3	4	3	2	4	4	2	4	2	2	45
A31	2	4	2	2	4	3	3	4	3	2	4	3	2	2	2	2	44
A32	2	4	4	2	4	3	2	3	2	2	4	3	3	4	2	2	46
A33	3	4	4	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	2	2	3	45
A34	4	4	4	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	43
Total	99	95	89	85	85	91	88	82	93	94	103	93	90	93	92	80	

2. Hasil Skor Lembar Angket Afektif Kelas Kontrol Posttest

Responden	Penerimaan				Partisipasi				Penentuan Sikap								skor
	X.1	X.2	X.3	X.4	Y.1	Y.2	Y.3	Y.4	Z.1	Z.2	Z.3	Z.4	Z.5	Z.6	Z.7	Z.8	
A1	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	46
A2	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	4	47
A3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	4	3	4	3	48
A4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3	50
A5	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	4	2	3	3	2	3	46
A6	4	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	49
A7	3	3	3	4	2	3	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	47
A8	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	48
A9	2	3	3	3	2	4	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	43
A10	4	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	46
A11	2	4	4	4	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	45
A12	3	3	4	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2	43
A13	3	4	4	2	2	2	2	2	4	4	3	3	2	3	3	2	45

A14	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	44
A15	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	3	3	2	3	3	2	46
A16	3	2	4	3	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	3	2	52
A17	3	4	2	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	3	2	49
A18	4	2	2	2	3	3	4	4	2	4	3	3	2	2	3	2	45
A19	3	2	2	4	4	4	2	2	2	4	3	3	2	2	3	2	44
A20	3	4	4	2	3	3	4	4	2	4	2	3	2	2	3	3	48
A21	3	2	2	2	4	4	2	2	2	4	2	3	2	2	3	3	42
A22	2	2	2	4	3	2	2	2	4	3	2	3	2	2	3	3	41
A23	2	4	4	4	4	4	2	2	4	3	2	2	4	2	3	3	49
A24	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3	2	2	4	2	4	2	40
A25	4	2	4	4	4	4	4	2	4	3	2	2	4	2	4	3	52
A26	4	2	2	2	2	2	4	2	2	3	4	2	4	2	4	4	45
A27	4	2	2	2	2	4	2	2	4	2	4	4	4	4	4	4	50
A28	4	2	2	2	2	3	3	3	4	2	4	4	2	4	3	2	46
A29	4	4	2	2	2	3	3	3	3	2	4	4	2	4	4	2	48
A30	2	4	2	2	2	3	3	4	3	2	4	4	2	4	2	2	45
A31	2	4	2	2	4	3	3	4	3	2	4	3	2	4	2	2	46
A32	2	4	4	2	4	3	2	3	2	2	4	3	3	4	2	2	46
A33	3	4	4	2	2	3	2	3	3	2	3	4	3	2	2	3	45
A34	4	4	4	2	2	3	2	2	2	2	3	4	3	2	3	3	45

Lampiran 5.5 Presentase Pencapaian Hasil belajar Afektif Lembar Angket Kelas Eksperimen

No	Responden	Kelas Eksperimen	
		Before	After
1	AHMAD ABDULLAH	70,31%	71,87%
2	HMAD SIROJIL MUNIR	67,18%	73,43%
3	ANIF FATIMATUL JANNAH	70,31%	75,00%
4	ANINDITA PUTRI CANINA PITONO	65,62%	78,12%
5	ARRAHMA ZAKI AMELIA	70,31%	71,87%
6	ARSYAL HAKIM	67,18%	76,56%
7	EBINSYAH	71,87%	73,43%
8	ELYAS SUBASTIAN	68,75%	75,00%
9	FADHILA SYARIFATUN AMIRAH	70,06%	71,87%
10	FADILLA UMMA AFIFAH	64,06%	67,18%
11	ISTI ARFIYANI	65,62%	71,86%
12	IZA ALVI NOVIA	64,06%	70,31%
13	MALIKHATUL FUADAH	62,50%	68,75%
14	MILA NURUL HIKMAH	65,62%	71,87%
15	NAURAH ZAUZANIT SARWA	68,75%	81,25%

16	NAZIFA ESTI MAHARANI	64,06%	76,56%
17	NOVI TSANIA FITRIANA	64,06%	70,31%
18	NOVITA	62,50%	68,75%
19	NUR FADILAH	63,00%	64,06%
20	NUR VIA DAMAYANTI	60,00%	64,06%
21	NURUL HASLINDA	59,37%	62,50%
22	OKA BAGAS SAPUTRA	59,37%	60,93%
23	ORLANDA RAVEENA AGUSTIN	62,50%	59,37%
24	RENI SETYANINGSIH	60,93%	60,93%
25	RINDA KURNIA NINGSIH	68,75%	59,37%
26	ROHANI SAKINATULAELA	67,18%	68,75%
27	ROSSALINDA LUQIA ERZA NABILLA	75,00%	67,18%
28	SANIA NURROHMAH	71,87%	75,00%
29	SITI ANISATUL AINI	75,00%	71,31%
30	SITI NURRIA	67,18%	68,75%
31	SITI NURSANTI	70,31%	71,87%
32	WAHID NAUFAL HAKIM	68,75%	67,18%
33	YASINTA ISLAMAYA	71,87%	70,31%

34	Z Aidan Muhtarom Ar Rasyid	70,31%	71,87%
----	----------------------------	--------	--------



Lampiran 5.6 Presentase Pencapaian Hasil belajar Afektif Lembar Angket Kelas Kontrol

No	Responden	Kelas Eksperimen	
		Before	After
1	AFIFAH CHOIRUNISSA	76,56%	81,25%
2	AFIFATUL ADAWIYAH	75,00%	76,56%
3	AHMAD KAMIL KHILMI	73,43%	82,81%
4	AHMAD QOLBIY	75,00%	81,25%
5	ALFIAN DESNA SAPUTRA	78,12%	76,56%
6	AMANDA YASMIN NURHALIZA	73,43%	84,37%
7	AMELLIA CAHYANI AGUSTINA	75,00%	76,56%
8	ANANDA LAILATUSSHOFIYAH	71,87%	79,68%
9	ANDIKA MAULANA AHMAD P.	68,75%	71,87%
10	ANISA NUR KAROMAH	70,31%	78,12%
11	ANNISA DAMAYANTI	68,75%	76,56%
12	ANNISA FADHILA ISWADI	70,31%	78,12%
13	ARDIANSYAH JAVANKA	70,31%	76,56%
14	BAGUS LINTANG PRAKOSO	71,87%	76,56%
15	CYHINTIA NURNABILA C.	82,81%	83,25%
16	DINDA ISMAWATI NUR A.	78,12%	81,25%

17	FANI KHOFIFATUN NAFIAH	70,31%	75,00%
18	FEBRIANDRO FAFIF R.	73,43%	81,25%
19	HABIB ALI AKBAR A.	75,00%	82,81%
20	JESSY WIKHO R.	65,62%	81,25%
21	NADILA PUTRI SELVIANI	64,06%	75,00%
22	NAUFAL AQILA RIZQY G.	76,56%	81,25%
23	NURLITA NILAM SARI	65,62%	67,18%
24	PUTRI NUR HANIFAH	79,68%	82,81%
25	RIZKI NOR WAKHID	67,18%	73,43%
26	SAKIFA SAFA ALHIDA	78,12%	82,81%
27	SALMA NURUL LAILA A.	70,31%	71,81%
28	SUTI HARYANI	71,87%	75,00%
29	THALULA SALMA MURMAN	75,00%	76,56%
30	ULFIA A.	67,18%	70,31%
31	YUNSA KHUSNA F.	71,87%	87,50%
32	ZAENITA SAYIDATIL A	68,75%	79,68%
33	ZULAIKAH	70,31%	78,12%

LAMPIRAN VI

Deskripsi Hasil Data

6.1 Deskripsi Skor Pretest-Posttest Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen

6.2 Deskripsi Skor Pretest-Posttest Hasil Belajar Kognitif Kelas Kontrol



Lampiran 6.1 Deskripsi Skor Pretest-Posttest Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen

Statistics

		Pre Test	Post Test
N	Valid	33	33
	Missing	0	0
Mean		26.64	73.12
Std. Error of Mean		1.550	.944
Median		25.00	72.00
Mode		25 ^a	71
Std. Deviation		8.902	5.424
Variance		79.239	29.422
Skewness		.160	.665
Std. Error of Skewness		.409	.409
Kurtosis		-.546	.643
Std. Error of Kurtosis		.798	.798
Range		34	24
Minimum		10	62
Maximum		44	86
Sum		879	2413
Percentiles	25	20.00	70.00
	50	25.00	72.00
	75	33.00	75.50

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Lampiran 6.2 Deskripsi Skor Pretest-Posttest Hasil Belajar Kognitif Kelas control

Statistics

		Pre Test	Post Test
N	Valid	34	34
	Missing	0	0
Mean		22.24	49.03
Std. Error of Mean		1.103	1.886
Median		22.00	50.50
Mode		21 ^a	51
Std. Deviation		6.429	11.000
Variance		41.337	120.999
Skewness		-.091	.279
Std. Error of Skewness		.403	.403
Kurtosis		-.381	-.186
Std. Error of Kurtosis		.788	.788
Range		24	45
Minimum		9	30
Maximum		33	75
Sum		756	1667
Percentiles	25	19.00	40.50
	50	22.00	50.50
	75	28.25	56.25

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown



LAMPIRAN VII

Lain-Lain

7.1 Bukti Validasi Instrumen Soal, Instrumen Pembelajaran, dan Lembar Angket

7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah

7.3 Bukti Seminar Proposal

7.4 Dokumentasi Penelitian

7.5 Curriculum Vitae



Lampiran 7.1 Bukti Validasi Instrumen Soal, Instrumen Pembelajaran, dan Lembar Angket

Saran dan pertimbangan dari para ahli tersebut dapat dirangkum sebagai berikut:

Instrumen	Saran
Instrumen Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tujuan RPP ditulis pada setiap pertemuan 2) Indikator pada RPP disesuaikan dengan KD 3) Tujuan pembelajaran disesuaikan dengan indicator 4) Cantumkan penulisan gaya pemulih di RPP 5) Petunjuk belajar pada LKPD sebaiknya dibuat point-point saja 6) LKPD disesuaikan dengan sintaks model numbered heads together (NHT) 7) Tampilan LKPD sebaiknya disertakan dengan gambar-gambar ilustrasi dan perbaiki Bahasa agar lebih komunikatif 8) Tujuan pada LKDP disesuaikan dengan RPP 9) Tanda baca pada LKPD sebaiknya lebih diperhatikan 10) Setiap LK pada LKPD diberikan judul 11) Sebaiknya cantumkan sumber jurnal pada gambar yang ada di LKPD 12) Kata maka pada pernyataan diskusi di LKPD sebaiknya dihilangkan 13) Bahasa pada LKPD kurang familiar bagi siswa
Instrumen Soal Pretest-Posttest	<ol style="list-style-type: none"> 1) Format penulisan soal dan tata Bahasa lebih diperhatikan 2) Gambar pada soal diperjelas 3) Untuk soal SMA lebih baik menggunakan angka yang mudah dihitung sehingga tidak memerlukan kalkulator 4) Soal terlalu panjang, kurang mengerucut pada pertanyaan yang dimaksud
Lembar Angket Siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1) Penggunaan kalimat negative (-) dan positif (+) perlu lebih diperhatikan 2) Sesuaikan dengan karakteristik siswakelas X MAN 4 Bantul

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andi, M.Sc
NIP : 19870210 201903 1 005
Instansi : Prodi Fisika UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul **Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together)* Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa** yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh soal *pretest* dan *posttest* yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 16 Maret 2020

Andi, M.Sc.

NIP. 19870210 201903 1 005

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

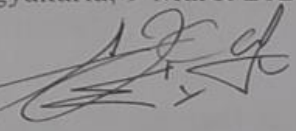
Nama : Ade Kurdiawan, M. Si
NIP : 19890312 201903 1 009
Instansi : Fisika UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul **Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together) Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa yang disusun oleh :**

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh soal *pretest* dan *posttest* yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY Yogyakarta, 9 Maret 2020
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


NIP. 19890312 201903 1 009

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF PESERTA DIDIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nira Nurwulandari, M.Pd.

NIP : 199003022019032014

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa lembar angket hasil belajar afektif peserta didik untuk keperluan skripsi yang berjudul *Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together)* Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin.

NIM : 16690009

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh lembar angket hasil belajar afektif peserta didik yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 16 Maret 2020



Nira Nurwulandari, M.Pd.

NIP. 199003022019032014

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF PESERTA DIDIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Puspo Rohmi, M.Pd.

NIP : 199103032019032020

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa lembar angket hasil belajar afektif peserta didik untuk keperluan skripsi yang berjudul *Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together)* Pada Pokok Bahasan *Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik* yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin


NIM : 16690009

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh lembar angket hasil belajar afektif peserta didik yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Maret 2020


Puspo Rohmi, M.Pd.

NIP. 199103032019032020

LEMBAR VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Puspo Rohmi, M.Pd.

NIP : 199103032019032020

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul *Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together) Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik* yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin

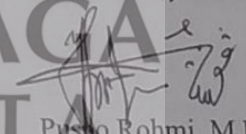
NIM : 16690009

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh perangkat pembelajaran yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 13 Maret 2020


Puspo Rohmi, M.Pd.

NIP. 199103032019032020

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EDY PURWANTO, M.Pd.Pd.

NIP : 197302131999031006

Instansi : MAN 2 BANTUL

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa lembar angket hasil belajar afektif siswa untuk keperluan skripsi yang berjudul Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together)* Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin

NIM : 16690009

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh lembar angket hasil belajar afektif siswa yang baik.

Yogyakarta, 9 Maret 2020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Edy Purwanto, M.Pd.Pd.

NIP. 197302131999031006

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EDY PURWANTO, M.Pd
NIP : 197302131999031006
Instansi : MAN 2 BANTUL

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul **Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together)* Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa** yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh soal *pretest* dan *posttest* yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 Maret 2020

EDY PURWANTO, M.Pd

NIP. 197302131999031006

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ari Cahya Mawardi, M Pd
NIP : 198806022012031011
Instansi : FITK

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together)* Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh soal *pretest* dan *posttest* yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 Maret 2020

Ari Cahya Mawardi

NIP. 198806022012031011

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR ANKET HASIL BELAJAR AFEKTIF PESERTA DIDIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

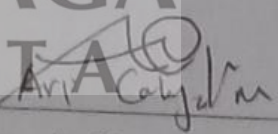
Nama : An Cahya Mawada, M.Pd
NIP : 1988 06 02 2019 03 1011
Instansi : FK

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa lembar anket hasil belajar afektif peserta didik untuk keperluan skripsi yang berjudul **Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together) Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik yang disusun oleh :**

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh lembar anket hasil belajar afektif peserta didik yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Yogyakarta, 9 Maret 2020


NIP. 1988 06 02 2019 03 1011

LEMBAR VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EDY PURWANTO, M.Pd.Si.
NIP : 197302131999031006
Instansi : MAN 2 BANTUL


Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul **Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together) Pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa** yang disusun oleh :

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Prodi : Pendidikan Fisika


Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh perangkat pembelajaran yang baik.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 Maret 2020


EDY PURWANTO, M.Pd.Si.
NIP. 197302131999031006

Lampiran 7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BANTUL
MADRASAH ALIYAH NEGERI 4 BANTUL
Jalan Majopahit Pranti Banguntapan Bantul 55198 Telpn (0274) 452188
Website: man4bantul.sch.id Email: man4bantul@gmail.com

SURAT KETERANGAN
Nomor : B- 268 /Ma.12.07/TL.01/62020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Singgih Sampurno, S.Pd. M.A
NIP : 19770604 200501 1 004
Pangkat, Golongan : Penata Tk. I, III/d
Jabatan : Kepala
Satuan Kerja : MAN 4 Bantul

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Program Studi : Pendidikan Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Alamat : Jalan Bimokurdo No.5 Sapen, Demangan, Gondokusuman
55221 Yogyakarta
Keterangan : Yang bersangkutan telah selesai melaksanakan Penelitian di MAN 4 Bantul dengan judul "Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe NHT (Numbered Heads Together) Pada Pokok Bahasan Materi Gerakan Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik", yang dilaksanakan pada tanggal 18 Maret s.d. 10 April 2020


Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 23 Juni 2020
Kepala
Singgih Sampurno



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 7.3 Bukti Seminar Proposal

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-STUINSK-BM-05-H/R0

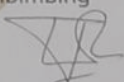
BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 166900009
Semester : VIII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika
Tahun Akademik : 2019/2020

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 3 Maret 2020 dengan judul:

Pengaruh Model pembelajaran *Cooperative Learning* Tipe NHT (*Numbered Heads Together*) pada Pokok Bahasan Materi Gerak Harmonik Sederhana Kelas X MIPA MAN 4 Bantul Dalam Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 28 Februari 2020
Pembimbing

Dr. Widayanti, S.Si., M.Si.
NIP.18760526 2000604 2 005



Lampiran 7.4 Dokumentasi Penelitian

1. Kelas Eksperimen

5 + 5 + 3 + 5 + 3 + 5 + 4 + 3 = 33

8671

Soal Posttest Hasil Belajar Kemampuan Kognitif
Materi Gerak Harmonik Sederhana

Nama : Ahmad Kamul Kholim Hari, tanggal : Selasa, 5 April 2020
 Kelas/No. Presensi : 2.2 Mipa / 03 Waktu : 60 menit

Petunjuk mengerjakan soal:

- > Bacalah "Basmallah" terlebih dahulu.
- > Tulislah identitas pada tempat yang telah disediakan.
- > Bacalah soal dengan seksama.
- > Kerjakan soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.
- > Kerjakan soal dengan sungguh-sungguh dan tulis dengan lengkap jawaban pada uraian tersebut.
- > Teliti kembali jawaban kalian sebelum dikumpulkan.
- > Bacalah "Hamdallah" setelah selesai mengerjakan.
- > Mencontek atau meminta bantuan dari teman adalah sikap bohong terhadap diri sendiri.

1. Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t$ cm, dengan t dalam sekon, maka berapakah amplitudo, frekuensi dan periode pada partikel tersebut?

Penyelesaian:
 Dik: $y = 12 \sin 0,2t$ cm $A = 12 \text{ cm}$ $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi \text{ s}$
 Ditanya: A , f dan T $\omega = 0,2$
 Jawab: $y = A \sin (\omega t + \theta_0)$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10\pi} = 0,1 \frac{1}{\pi} \text{ Hz}$

2. Di dekat rumah anda terdapat pohon yang tinggi. Pada dahan pohon tersebut tergantung sebuah ayunan yang terbuat dari ban bekas yang jaraknya tidak jauh dari tanah. Anda diminta untuk mengukur panjang tali pada ayunan tersebut. Jika anda mengayunkan ban tersebut lalu menghitungnya dengan stopwatch sehingga ban bergerak dari titik A-O-B dalam waktu 2 detik dan periode sebesar 4 detik, sementara percepatan gravitasi ditempat tersebut adalah 10 m/s^2 , berapakah panjang tali yang didapat dari pengukuran tersebut?

Penyelesaian:
 Dik: $g = 10 \text{ m/s}^2$ $T = 4 \text{ s}$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$
 Ditanya: l $l = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(\frac{\pi}{2})^2} = \frac{40}{\pi^2} \text{ m}$
 Jawab: $l = \frac{40}{\pi^2} \text{ m}$

3. Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s. Saat $t = 1 \text{ s}$, kelajuan benda adalah...

Penyelesaian:
 Dik: $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$
 Ditanya: v $v = \frac{dx}{dt} = 3 \cdot \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6} t$
 Saat $t = 1 \text{ s}$, $v = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi\sqrt{3}}{4} \text{ m/s}$

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

$$v = \frac{v}{2} \cos \frac{\pi}{6} l$$

$$v = \frac{v}{2} \cos \frac{\pi}{6} l$$

$$v = \frac{v}{2} \cos \frac{\pi}{6} l$$

$$v = \frac{v}{2} \cos \frac{\pi}{6} l$$

4. Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai frekuensi sebesar f . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $16l$ dan massa $2m$. Berapakah frekuensinya dari semula?

Diket: $l_1 = l$ Ditanya: f_2
 $m_1 = m$ Jawab: $f_2 = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g}{l_2}}$
 $f_1 = f$ $f_2 = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g}{16l}}$
 $f_1 = 16l$ $f_2 = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g}{16l}}$
 $m_2 = 2m$ $f_2 = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g}{16l}}$

$$f_1 = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$f_2 = \frac{1}{20} \sqrt{\frac{g}{16l}}$$

$$f_2 = \frac{1}{4} f_1$$

5. Dalam suatu percobaan pegas, sebuah pegas yang mempunyai nilai konstanta pegas sebesar $0,9 \text{ N/m}$ diberi beban 36 g . Pegas tersebut ditarik lalu dilepaskan sehingga melakukan gerak harmonik sederhana. Jika percepatan gravitasi di tempat tersebut 10 m/s^2 nilai dari periode dan frekuensi getaran pegas berturut-turut adalah....

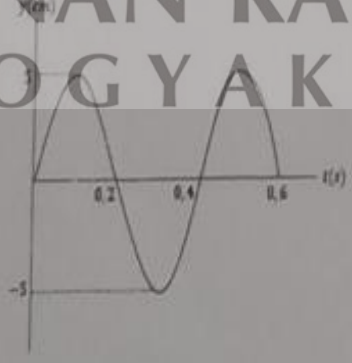
Diket: $k = 0,9 \text{ N/m}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,036}{0,9}} = \frac{2\pi}{5}$
 $m = 36 \text{ g} = 36 \times 10^{-3} \text{ kg}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$ $f = \frac{1}{T} = \frac{5}{2\pi} \text{ Hz}$
 Ditanya: T & f ?
 Jawab: $T = \frac{2\pi}{5}$

6. Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai periode sebesar T . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $4l$ dan massanya $2m$. Berapakah periode dari semula?

Diket: $l_1 = l$ Ditanya: T_2
 $l_2 = 4l$ Jawab: $T_2 = 2T_1$
 $m_1 = m$ $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}$
 $m_2 = 2m$ $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}}$
 $T_1 = T$ $T_2 = 2T_1$

7. Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana digambarkan dengan grafik simpangan terhadap waktu seperti gambar tersebut.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA



Berdasarkan grafik berapakah nilai simpangan yang dihasilkan ketika benda bergerak 1/15 detik?

Pemecahan:

Diket: $A = 5 \text{ cm}$

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

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

Ditanya: y

Jawab:

$y = A \sin \omega t$

$y = A \sin \frac{2\pi}{T} t$

$y = 5 \sin \frac{2\pi}{0,4} \cdot \frac{1}{15}$

$y = 5 \sin 2,5 \pi$

$y = 5 \sin 2,5 \cdot 3,14$

$= 5 \sin 7,85$
 $= 5 \cdot 0,018$
 $= 0,09$
 $= 5 \text{ s}$

3. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m. Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatannya sebesar 4 m/s. Massa benda tersebut adalah...

Pemecahan:

Diket:

$k = 80 \text{ N/m}$

$A = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$

$v_{max} = 4 \text{ m/s}$

Ditanya: m

Jawab:

$v_{max} = A\omega$

$\omega = \frac{v_{max}}{A} = \frac{4}{0,2} = 20 \text{ rad/s}$

$k = m\omega^2$
 $m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{80}{20^2} = 0,2 \text{ kg}$



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

2. Kelas Kontrol

512121913131213 = 24

Soal Posttest Hasil Belajar Kemampuan Kognitif
Materi Gerak Harmonik Sederhana

Nama : E. Dingsyah
 Hari, tanggal : Selasa, 5 Nov 2020
 Kelas/No. Presensi : 1001001/07
 Waktu : 90 menit

(602.65)

Petunjuk mengerjakan soal:

- > Bacalah "Basmallah" terlebih dahulu.
- > Tulislah identitas pada tempat yang telah disediakan.
- > Bacalah soal dengan seksama.
- > Kerjakan soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.
- > Kerjakan soal dengan sungguh-sungguh dan tulis dengan lengkap jawaban pada uraian tersebut.
- > Teliti kembali jawaban kalian sebelum dikumpulkan.
- > Bacalah "Hamdallah" setelah selesai mengerjakan.
- > Mencontek atau meminta bantuan dari teman adalah sikap bohong terhadap diri sendiri.

1. Sebuah partikel bergerak harmonik dengan persamaan simpangan $y = 12 \sin 0,2t$ cm, dengan t dalam sekon, maka berapakah amplitudo, frekuensi dan periode pada partikel tersebut?

Penyelesaian:
 Diket: $y = 12 \sin 0,2t$ cm
 Ditanya: f, A
 Jawab: $A = 12$ cm
 $y = A \sin (\omega t + \phi)$ $\omega = 0,2$
 $\omega = 2\pi f$ $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{0,2}{2\pi} = \frac{0,1}{\pi}$ Hz
 $T = \frac{1}{f} = \frac{\pi}{0,1} = 10\pi$ s

2. Di dekat rumah anda terdapat pohon yang tinggi. Pada dahan pohon tersebut tergantung sebuah ayunan yang terbuat dari ban bekas yang jaraknya tidak jauh dari tanah. Anda diminta untuk mengukur panjang tali pada ayunan tersebut. Jika anda mengayunkan ban tersebut lalu menghitungnya dengan stopwatch sehingga ban bergerak dari titik A - O - B dalam waktu 2 detik dan periode sebesar 4 detik, sementara percepatan gravitasi ditempat tersebut adalah 10 m/s^2 , berapakah panjang tali yang didapat dari pengukuran tersebut?

Penyelesaian:
 Diket: $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $t = 2$ s
 $T = 4$ s
 Ditanya: l ?
 Jawab: $l = 5$ m

3. Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s. Saat $t = 1$ s, kelajuan benda adalah...

Penyelesaian:
 Diket: $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$
 Ditanya: v ?
 Jawab: $v = \frac{dx}{dt} = 3 \cdot \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6} t$
 $v = \frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{6}$
 $v = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi\sqrt{3}}{4} \text{ m/s}$

4. Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai frekuensi sebesar f . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $16l$ dan massa $2m$. Berapakah frekuensinya dari semula?

Penyelesaian:
 Diket: $l_1 = l$ Jawab: $f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_1}}$ $f_2 = \frac{2}{l} \times$
 $l_2 = 16l$ $f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{16l}}$
 $m_1 = m$ $m_2 = 2m$

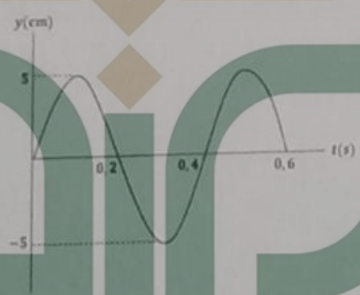
5. Dalam suatu percobaan pegas, sebuah pegas yang mempunyai nilai konstanta pegas sebesar $0,9 \text{ N/m}$ diberi beban 36 g . Pegas tersebut ditarik lalu dilepaskan sehingga melakukan gerak harmonik sederhana. Jika percepatan gravitasi di tempat tersebut 10 m/s^2 nilai dari periode dan frekuensi getaran pegas berturut-turut adalah....

Penyelesaian:
 Diket: $k = 0,9 \text{ N/m}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
 $m = 36 \text{ g} = 36 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $= 2\pi \sqrt{\frac{0,036}{0,9}}$ $= 2\pi \sqrt{4}$
 $g = 10$
 Ditanya: T & f Jawab: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi \sqrt{4}}$

6. Sebuah getaran harmonik tersusun atas seutas tali yang panjangnya l dan sebuah beban bermassa m . Menghasilkan nilai periode sebesar T . Apabila tali tersebut diganti dengan tali lain yang panjangnya $4l$ dan massanya $2m$. Berapakah periode dari semula?

Penyelesaian:
 Diket: $l_1 = l$ Ditanya: T_2 ?
 $l_2 = 4l$ Jawab: $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}$ $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{4l_2}{g}}$
 $m_1 = m$ $T_1 = T$ $T_2 = 2 \times T$
 $m_2 = 2m$ $T_2 = 2T$

7. Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana digambarkan dengan grafik simpangan terhadap waktu seperti gambar tersebut



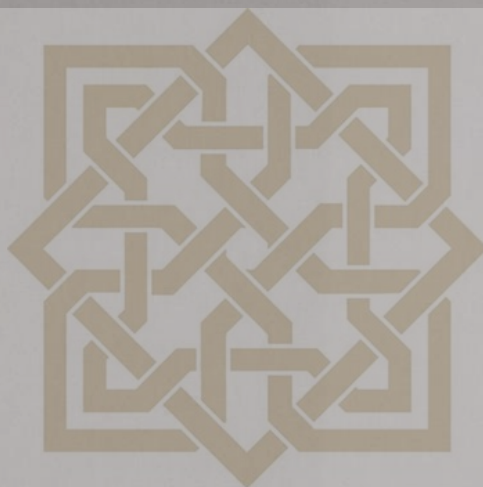
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Berdasarkan grafik berapakah nilai simpangan yang dihasilkan ketika benda bergerak 1/15 detik?

Penyelesaian:
 Diket: $A = 5 \text{ cm}$
 $t = \frac{1}{15} \text{ s}$
 $T = 0,4 \text{ s}$
 Ditanya: $y = ?$
 Jawab: $y = A \cos(\omega t - \pi x)$
 $= A \cos(2\pi k - \pi x)$
 $= A \cos\left(\frac{2\pi}{0,4} \cdot \frac{1}{15} - 3,14 \cdot x\right)$
 $= 5 \cos\left(\frac{2\pi}{0,4} \cdot \frac{1}{15} - 3,14 \cdot x\right)$

8. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m . Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatan maksimumnya sebesar 4 m/s . Massa benda tersebut adalah....

Penyelesaian:
 Diket: $k = 80 \text{ N/m}$
 $A = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$
 $v_{\text{max}} = 4 \text{ m/s}$
 Ditanya: $m = ?$
 Jawab: $v_{\text{max}} = A\omega$
 $\omega = \frac{v_{\text{max}}}{A} = \frac{4}{0,2} = 20 \text{ rad/s}$
 $k = \frac{m \cdot \omega^2}{m} = \frac{m \cdot \omega^2}{m} = \frac{80 \cdot 2}{80} = 5$



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 7.5 Curriculum Vitae

Nama Lengkap : Iza Alfi Rohmatin
NIM : 16690009
Fakultas/Prodi : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Tempat, Tanggal Lahir : Tuban, 21 Mei 1998
Alamat : Jl. Gg. Panturan RT 02 RW 02 Ds. Ngawun, Kec. Sarengan, Kab. Tuban
Motto : Sabar, semangat, ketekunan, belajar dari kegagalan adalah kombinasi kunci menuju sukses
No. HP : +62 882 3026 7843
Email : azaturayakamila@gmail.com
Golongan Darah : O
Agama : Islam



Riwayat Pendidikan :

RA Muslimat NU Ngawun	2003-2004
MI Nurul Huda Ngawun	2004-2010
MTs Islamiyah Kedungjambe	2010-2013
MA Abu Darin Bojonegoro	2013-2016

Riwayat Organisasi :

SC Alat Peraga Pendidikan Fisika	2018-2020
SC A Club	2018-2020
Ikatan Mahasiswa Bojonegoro	2019-2020
Himpunan Mahasiswa Islam	2016-2019
KPMRT	2016-2020

Pengalaman Kerja :

Tentor di R Education

2019-2020

Tentor di Lembaga Bimbingan Mutiara

2019-2020

