

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN  
*PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS  
*BLENDED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MATERI  
GERAK HARMONIK SEDERHANA SISWA  
KELAS X SMA**

SKRIPSI

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



Oleh: LAILATUL FITRIANI

NIM: 1708066043

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Lailatul Fitraini

NIM : 1708066043

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *BLENDED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA SISWA KELAS X SMA**

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

Semarang, 17 Oktober 2022

Pembuat

Pernyataan,



Lailatul Fitraini

NIM. 1708066043



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

Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang Telp. 024-760122295 Fax. 7615387

**PENGESAHAN**

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS  
*BLENDED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR  
KREATIF MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA SISWA KELAS X SMA**

Penulis : Lailatul Fitriani

NIM : 1708066043

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 17 November 2022

**DEWAN PENGUJI**

Penguji I,

Arsini, M. Sc

NIP: 198408122011012011

Penguji II,

M. Izzatul Faqih, M. Pd

NIP:

Penguji III,

Muhammad Ardhi Khalif, M. Sc

NIP: 198210092011011010

Penguji IV,

Heni Sumarti, M. Si

NIP: 198710112019032009

Pembimbing I,

Arsini, M. Sc

NIP: 198408122011012011

Pembimbing II,

M. Izzatul Faqih, M. Pd

NIP:



## NOTA DINAS

Semarang, 17 Oktober 2022

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

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

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

Judul : **Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Blended Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Materi Gerak Harmonik Sederhana Siswa Kelas X SMA**

Nama : Lailatul Fitriani

NIM : 1708066043

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing I,



Arsini, M Sc

NIP : 198408122011012011

NOTA DINAS

Semarang, 17 Oktober 2022

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

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

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

Judul : **Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Blended Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Materi Gerak Harmonik Sederhana Siswa Kelas X SMA**

Nama : Lailatul Fitriani

NIM : 1708066043

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing II,



M. Izzatul Faqih, M Pd

NIP :

## ABSTRAK

Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Blended Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Materi Gerak Harmonik Sederhana Siswa Kelas X SMA

Penulis : Lailatul Fitriani

NIM : 1708066043

Siswa di SMA Walisongo Pecangaan Jepara cenderung pasif dalam pembelajaran *daring*. Kurangnya pemahaman siswa mempengaruhi keterampilan berpikir kreatif siswa, maka dibutuhkan model pembelajaran berbasis masalah dan sesuai dengan kondisi di masa pandemi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Blended Learning*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian Quasi Eksperimen. Desain yang digunakan yaitu *nonequivalent control group design*. Hasil analisis uji t didapatkan  $0,000 < 0,05$  artinya terdapat perbedaan tingkat keterampilan berpikir kreatif antara model pembelajaran PBL berbasis *blended learning* dengan pembelajaran *daring*. Hasil *pretest* dan *posttest* soal keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen meningkat sebesar 36,5 dan kelas kontrol 28,667.

Selain itu hasil analisis N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,63 dan kelas kontrol sebesar 0,50 sama-sama berkategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Blended Learning* lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *daring*.

Kata kunci: *Problem Based Learning*, *Blended Learning*, Berpikir Kreatif, Gerak Harmonik Sederhana.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah robbil Alamin.* Dengan menyebut Asma Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang. Puji syukur Kehadirat Allah SWT, atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW.

Skripsi yang berjudul “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *BLENDED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA SISWA KELAS X SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do’a, dan peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ismail M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Bapak Dr. Joko Budi Poernomo, M. Pd selaku Kepala Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
4. Bapak Andi Fadlan, M. Sc selaku Wali Dosen yang telah memberikan arahan dan motivasi selama ini.
5. Ibu Arsini, M.Sc selaku Pembimbing I dan Bapak Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd Selaku Pembimbing II yang berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.
6. Segenap Dosen Pendidikan Fisika dan Fisika serta Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mencurahkan segenap ilmunya kepada penulis.
7. Ibu Sulistyowati, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika SMA Walisongo Pecangaan Jepara yang telah membantu dan memberikan izin penulis melaksanakan penelitian.
8. Bapak Biyanto dan Ibu Sholichati selaku orang tua penulis yang telah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang yang tidak dapat tergantikan oleh apapun.
9. Saudara kandungku Muhammad Syaifuddin dan Wada Rizka Nahariah yang telah memberikan semangat, motivasi dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

10. Nenek Hj. Sasmi dan kakek H. Ranu yang telah memberikan kasih sayang, Do'a, motivasi dan dukungan selama ini.
11. Sahabat-sahabat terbaik Pendidikan Fisika angkatan 2017 yang menjadi teman belajar, memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
12. Sahabat-sahabat terbaik Syafiul ummah, S.Pd, Jihan Murdana, S.Pd, Anjis Febriyanto S. Gz, Evi Shofwatul Izzah, S. Pd, Jauharotul Widad S. Pd, Rosita dan Dewi Suci Anugrah sari yang telah memberikan bantuan, motivasi, semangat, dan dukungan.
13. Teman-teman KKN Posko 6 Desa Plajan Kecamatan Pakis Aji Kabupaten Jepara yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan dan kenangan yang terindah serta pembelajaran berharga.
14. Sedulur-Sedulur Keluarga Mahasiswa Jepara Semarang (KMJS) yang telah memberikan semangat dan kenangan yang terindah serta pembelajaran berharga.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Kritik saran yang membantu sangat penulis harapkan untuk perbaikan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan ridho-Nya. *Aamiin Ya Rabbal 'Aalamiin.*

Semarang, 14 Oktober 2022

Penulis,

Lailatul Fitriani

NIM: 1708066043

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA DINAS.....	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	11
C. Tujuan Penelitian.....	12
D. Manfaat Penelitian.....	13
BAB II LANDASAN TEORI.....	15
A. Deskripsi Teori.....	15
1. Model Pembelajaran.....	15
2. <i>Blended Learning</i> .....	25
3. Berpikir kreatif.....	33
4. Materi Gerak Harmonik Sederhana.....	38
B. Kajian Pustaka.....	50

C. Kerangka Berpikir.....	54
D. Hipotesis.....	55
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	56
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	56
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	56
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	57
D. Variabel Penelitian.....	58
E. Teknik Pengumpulan Data.....	59
F. Analisis Data.....	60
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA.....	68
A. Deskripsi Data.....	68
B. Analisis Data.....	70
C. Pembahasan.....	80
D. Keterbatasan Penelitian.....	89
BAB V PENUTUP.....	85
A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	93
RIWAYAT HIDUP.....	214

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Sintak *PBL*
- Tabel 2.2 Energi Pada GHS
- Tabel 3.1 Kategori Uji Validitas Soal Uji Coba
- Tabel 3.2 Kategori Uji Reliabilitas Soal Uji Coba
- Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
- Tabel 3.4 Kriteria Daya Beda Soal Uji Coba
- Tabel 3.5 Klasifikasi Nilai N-Gain
- Tabel 4.1 Analisis Validitas Soal Uji Coba
- Tabel 4.2 Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba
- Tabel 4.3 Analisis Daya Beda Soal Uji Coba
- Tabel 4.4 Analisis Statistik Deskriptif
- Tabel 4.5 Analisis Uji Normalitas
- Tabel 4.6 Analisis Uji Homogenitas
- Tabel 4.7 Analisis Uji Hipotesis
- Tabel 4.8 Analisis Uji N-Gain

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 GHS Pada Pegas

Gambar 2.2 GHS pada Bandul

Gambar 2.3 Energi Pada GHS

Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

Gambar 4.1 Grafik Rata-Rata *Pretest-Posttest* Kelas  
Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 4. 2 Pembelajaran di *Google Classroom*

Gambar 4.3 Video Pembelajaran

Gambar 4.4 Diskusi di *Google Classroom*

Gambar 4.5 Grafik Nilai N-Gain

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Penunjukan Pembimbing
- Lampiran 2 Surat Pengesahan Sempro
- Lampiran 3 Surat Permohonan Validasi
- Lampiran 4 Surat Permohonan Ijin Riset
- Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melakukan Riset
- Lampiran 6 Kisi-Kisi Wawancara dengan Guru
- Lampiran 7 Hasil Wawancara dengan Guru
- Lampiran 8 Daftar Nama Siswa Uji Coba
- Lampiran 9 Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen
- Lampiran 10 Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol
- Lampiran 11 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
- Lampiran 12 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
- Lampiran 13 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Lampiran 14 Hasil Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Lampiran 15 Kisi- Kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 16 Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 17 Kunci Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 18 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen
- Lampiran 19 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

Lampiran 20 Uji Validitas Soal Uji Coba  
Lampiran 21 Uji Reliabilitas Soal Uji Coba  
Lampiran 22 Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba  
Lampiran 23 Uji Daya Beda Soal Uji Coba  
Lampiran 24 Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas  
Eksperimen  
Lampiran 25 Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol  
Lampiran 26 Analisis Deskriptif  
Lampiran 27 Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas  
Kontrol  
Lampiran 28 Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas  
Kontrol Uji  
Lampiran 29 Hipotesis *Paired Samples T test*  
Lampiran 30 Uji N-Gain  
Lampiran 31 Dokumentasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era digital memberikan pengaruh terhadap kualitas dan mutu pendidikan. Salah satu manfaat teknologi dalam bidang pendidikan yaitu segala informasi dan bahan pembelajaran bisa di dapat di mana saja dan kapan saja asalkan terhubung dengan jaringan internet.

Pemanfaatan teknologi menjadi alternatif dalam keberlangsungan proses pembelajaran *online* pada masa pandemi Covid-19. (Andriyani, 2020) Dalam surat edaran no. 4 tahun 2020 kementerian pendidikan dan kebudayaan mengeluarkan kebijakan dan panduan dalam pelaksanaan belajar secara mandiri dari rumah pada masa darurat *Covid-19*. Hal ini membuat pembelajaran di sekolah diubah dari pembelajaran konvensional atau tatap muka menjadi pembelajaran *daring* atau *online* (Kemendikbud, 2021).

Pembelajaran *online* yaitu model pembelajaran jarak jauh (*social Distancing*), pembelajaran ini memanfaatkan teknologi seperti *meet*, *e-learning*, *zoom meeting*, *google classroom* dan lain-lain.

Penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran mempermudah siswa dalam mengakses materi pembelajaran pada tempat dan waktu yang fleksibel yang terhubung dengan koneksi internet. Tantangan dalam pembelajaran *online* adalah bahan pembelajaran yang digunakan harus menarik menggunakan video pembelajaran, modul, dan bahan ajar lainnya yang dapat meningkatkan minat siswa. namun dalam proses pembelajaran *online* tetap membutuhkan pembelajaran tatap muka (Abdullah W., 2018).

Hasil wawancara dengan guru fisika mendapatkan informasi bahwa kendala saat pembelajaran *online* yaitu siswa tidak dapat menerima pembelajaran dengan sepenuhnya, materi tidak dapat diterima secara maksimal, keseriusan dalam KBM kurang, pembelajaran kurang aktif, pendidik kesulitan dalam memantau pemahaman siswa tentang materi yang diajarkan, kurangnya interaksi antara siswa dengan temannya dan siswa dengan gurunya (Sulistyowati, wawancara 5 Januari 2022).

Kurangnya interaksi dapat membuat siswa kesulitan dalam memahami materi yang sukar

dipahami dan memperlambat *values* dalam proses belajar mengajar, terutama materi fisika yang identik dengan perhitungan matematis, dan berkaitan erat dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Wijoyo (2020) terdapat beberapa kendala dalam pembelajaran *online* yaitu interaksi pengajar dengan siswa, pengajar membutuhkan *feedback* dari siswa begitupun sebaliknya, meskipun pembelajaran online dilengkapi dengan berbagai materi yang dapat dipelajari dimana saja dan kapan saja, namun interaksi antar siswa dengan gurunya tetap dibutuhkan.

Proses belajar mengajar dikatakan efektif apabila tujuan yang diharapkan tercapai dan siswa dapat menyerap materi pembelajaran dan mempraktikkannya. Sedangkan dalam pembelajaran online tidak bisa. Selain itu akses bertanya siswa saat pembelajaran online tidak seluas pembelajaran *face to face* baik terhadap guru maupun temannya.

Ada tiga kecenderungan gaya belajar siswa yaitu gaya belajar *visual*, *audiotori*, dan *kinestetik* (Yulianci dkk., 2019). Dalam pembelajaran *daring* siswa yang memiliki gaya belajar *visual* dan *audiotori* dapat menjalani proses pembelajaran, bagaimana siswa

yang gaya belajarnya *kinestetik* yang memahami dengan cara bergerak, menyentuh dan melakukan sesuatu seperti percobaan, praktikum dan sebagainya tentu akan kesulitan untuk memahami materi.

Respon yang diberikan siswa dalam pembelajaran *daring* bergantung pada tingkat pemahaman siswa itu sendiri ada yang menyerap materi pembelajaran dengan cepat melalui membaca, ada yang memerlukan waktu lama, bahkan ada yang butuh penjelasan dari orang lain untuk memahami materi (Wijoyo, 2020). Hal ini tentu saja berpengaruh terhadap penguasaan konsep, pemecahan masalah, dan kreativitas siswa.

Kurikulum 2013 menuntut siswa untuk berpikir kritis, kreatif dan aktif saat proses pembelajaran, dimana pembelajaran fokus terhadap siswa (*student centered*) yang memberikan kesempatan kepada siswa dalam menumbuhkan kreativitas siswa pada materi fisika. Pembelajaran fisika memerlukan keterampilan berpikir kreatif untuk menemukan konsep-konsep fisika.

Ilmu fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang gejala-gejala di lingkungan sekitar, salah satunya adalah materi gerak harmonik sederhana

yaitu materi fisika kelas X SMA. Dalam mempelajari materi ini tidak hanya penguasaan konsep tetapi juga penerapan dalam kehidupan sehari-hari. maka dibutuhkan pembelajaran yang dapat meningkatkan siswa untuk lebih aktif dan kreatif. kemampuan berpikir kreatif siswa dapat ditingkatkan dengan cara memberikan kesempatan pada siswa dalam mengembangkan kemampuannya melalui praktikum dan pembelajaran berbasis masalah. Maka dibutuhkan pembelajaran tatap muka agar siswa lebih aktif dan menemukan pengetahuannya sendiri melalui percobaan yang dilakukan.

Menurut Sulistyowati materi gerak harmonik sederhana perlu adanya praktik secara langsung agar siswa mampu memahami konsep secara nyata, keterlibatan secara langsung akan membuat siswa aktif, kreatif, dan melatih kerjasama antar siswa, serta interaksi antar siswa dan gurunya, sehingga mempermudah siswa mengenai materi yang dipelajari. Pada pembelajaran *daring* siswa tidak dapat memahami secara utuh (Sulistyowati, wawancara 5 Januari 2022). Hal ini mempengaruhi penguasaan konsep, kreativitas dan hasil belajar siswa, maka dibutuhkan model pembelajaran yang

bervariasi agar keterampilan berpikir siswa meningkat.

Siswa diharuskan memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, literasi, serta teknologi informasi, karena keterampilan itulah yang dapat mewujudkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas, terutama keterampilan berpikir kreatif. Keterampilan berpikir kreatif akan membantu siswa dalam memecahkan masalah dan sebagai alternatif dalam memecahkan masalah (Damayanti, Santyasa, & Sudiatmika, 2020).

Tujuan pendidikan adalah mewujudkan siswa yang kreatif. Dalam menumbuhkan kreativitas siswa dilakukan melalui latihan dan berpikir tingkat tinggi seperti eksplorasi, penemuan dan pemecahan masalah dalam kehidupan nyata (Hasmiati, Jumadi, & Rachmawaty, 2018). Maka diperlukan pembelajaran tatap muka yang melibatkan siswa dengan temannya dan siswa dengan gurunya agar pembelajaran lebih efektif dan efisien. Untuk mengatasi kelemahan dari pembelajaran *daring* maka dengan cara menggabungkan antara pembelajaran *daring* dan tatap muka, atau disebut dengan *Blended learning*. *Blended learning* adalah suatu pembelajaran yang

mengkombinasikan antara pembelajaran di kelas atau tatap muka dengan pembelajaran *online*, dengan menerapkan pembelajaran *blended learning* siswa lebih tertarik untuk melakukan proses pembelajaran (Andriyani, 2020).

*Blended learning* sangat baik digunakan dalam proses pembelajaran karena sistem yang digunakan merupakan campuran dari pembelajaran daring (melalui internet) dan pembelajaran tatap muka langsung, pembelajaran *blended learning* memiliki keunggulan yaitu pengajar mampu memonitori secara langsung perkembangan siswa (Napsawati, 2020). *Blended learning* mampu meningkatkan hasil belajar dibanding dengan pembelajaran online saja, *blended learning* sebagai solusi dari kelemahan-kelemahan pembelajaran *online* sehingga lebih efektif dan efisien (Abdullah W. , 2018).

Model pembelajaran *blended learning* digunakan sebagai variasi dalam proses pembelajaran yang dapat meningkatkan partisipasi aktif dari siswa dan kemampuan berpikir kreatif. Media yang digunakan dalam *blended learning* yaitu dengan berbantuan *google classroom*. Menurut penelitian Haka dkk., (2020) bahwa kreativitas dan kemandirian

belajar siswa meningkat dengan menggunakan model pembelajaran *blended learning* dengan bantuan *google classroom*.

Menurut Zinnuraini dkk (2021) didapatkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa meningkat dengan menggunakan model pembelajaran *blended learning*. *blended learning* ini memberikan kesempatan siswa untuk lebih aktif dalam mencari pengetahuannya sendiri sesuai dengan gaya belajarnya. *Blended learning* sangat bagus diterapkan di jenjang SMA karena pengaruhnya sangat besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

Kemampuan berpikir siswa yang harus dimiliki adalah kemampuan berpikir kreatif, meliputi kemampuan kreativitas siswa dalam memecahkan masalah pada kehidupan nyata, penguasaan materi dan kreativitas penguasaan ICT. Kemampuan kreativitas yang tinggi akan mempermudah siswa dalam memecahkan permasalahan sebagai alternatif pemecahan masalah. Maka dibutuhkan model pembelajaran berbasis masalah yaitu model pembelajaran *problem based learning* (PBL). PBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa

(*student centered*) untuk memecahkan permasalahan yang diberikan oleh guru.

Menurut Elisabeth & Sigahitong (2018) pembelajaran PBL merupakan pembelajaran yang menggunakan permasalahan dalam kehidupan nyata, dimana siswa belajar berpikir kreatif dan kemampuan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan dan konsep. Tujuan penggunaan model PBL untuk membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan motivasi dalam belajar serta keterampilan untuk memecahkan masalah dengan bekerja kelompok.

PBL adalah pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk meningkatkan keaktifan dan memaksimalkan keterampilan berpikir kreatif dalam mencari solusi dari setiap permasalahan dalam kehidupan nyata. kreativitas siswa merupakan Proses utama dalam memecahkan masalah, dimana siswa berperan dalam memecahkan masalah berdasarkan informasi yang didapat. Kemampuan memecahkan masalah menunjukkan bahwa siswa tersebut mempunyai kemampuan berpikir kritis, logis, dan kreatif (Anggraini, Suana, & Feriansyah, 2020).

Menurut munandar (seperti dikutip dari Elisabeth & Sigahitong, 2018) aspek-aspek yang terkandung dalam keterampilan berpikir kreatif meliputi: 1.) *fluency* (berpikir lancar), 2.) *flexibility* (berpikir luwes), 3.) *originality* (kemurnian berpikir), 4.) *elaborasi* (penguraian). Dengan PBL dapat memecahkan dan mengambil solusi dari suatu masalah, serta memotivasi untuk mendapatkan pengetahuan dan strategi belajar sendiri serta kecakapan berpartisipasi dalam kelompok diskusi.

Berdasarkan penelitian dari Herlina, Supriyati, & Astra, (2015) bahwa penggunaan *PBL* dengan *blended learning* dapat meningkatkan hasil belajar fisika lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan model *Direct Instruction* dengan *blended learning*. Menurut hasil penelitian Elisabeth & Sigahitong, (2018) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model *PBL* lebih besar dibandingkan dengan model ekspositori. Dari penelitian sebelumnya dapat dikatakan bahwa model *PBL* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

Berdasarkan penjelasan diatas dan permasalahan yang ada, penulis akan melakukan

penelitian dengan menerapkan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran daring untuk mengetahui peningkatan Keterampilan berpikir kreatif pada materi gerak harmonik sederhana siswa kelas X SMA. Diharapkan siswa dapat mengeluarkan ide-ide kreatif, kritis, serta dapat berinovasi dan mampu memberikan solusi dari setiap permasalahan yang diberikan oleh guru. Hal ini penting karena dapat membentuk siswa yang kompeten dan berkualitas sehingga dapat mengikuti perkembangan dari ilmu pengetahuan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil *pretest* dan *potstest* keterampilan berpikir kreatif siswa setelah penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran *daring* pada materi gerak harmonik sederhana siswa kelas X SMA?
2. Bagaimana perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning*

dan pembelajaran *daring* pada materi gerak harmonik sederhana siswa kelas X SMA?

3. Bagaimana tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa setelah penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran *daring* pada materi gerak harmonik sederhana siswa kelas X SMA?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan penelitiannya adalah

1. Untuk mengetahui hasil *pretest* dan *potstest* keterampilan berpikir kreatif siswa setelah penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran *daring* pada materi gerak harmonik sederhana siswa kelas X SMA
2. Untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa setelah penerapan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran *daring* pada materi gerak harmonik sederhana siswa kelas X SMA
3. Untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa setelah penerapan

model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran *daring* pada materi gerak harmonik sederhana siswa kelas X SMA

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan banyak manfaat dalam pendidikan khususnya pada mata pelajaran fisika, beberapa manfaat yang dapat diperoleh diantaranya:

##### 1 Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan, wawasan, serta meningkatkan pola pikir bagi peneliti dan pembaca tentang model pembelajaran *problem based learning* berbasis *blended learning* sebagai inovasi dalam pembelajaran fisika.

##### 2 Praktis

###### a) Bagi siswa,

- 1) Diharapkan dapat memotivasi siswa untuk lebih tertarik belajar fisika
- 2) Diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif melalui interaksi antar siswa.

## b) Bagi guru

- 1) Dapat memotivasi guru dalam mengembangkan model pembelajaran yang lebih menarik
- 2) Dapat memberikan alternatif model pembelajaran baru dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

## c) Bagi sekolah

- 1) Memberikan manfaat dalam upaya mengembangkan proses pembelajaran di sekolah
- 2) Memberikan pengetahuan lebih bagi sekolah dalam upaya perbaikan proses pembelajaran agar prestasi siswa meningkat.

## d) Bagi peneliti

Dapat memberikan pengetahuan tentang penggunaan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning*.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### 1. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

###### a. Pengertian Model Pembelajaran *PBL*

*PBL* atau Pembelajaran berbasis masalah merupakan metode dimana siswa difokuskan dengan pemecahan masalah nyata, dengan siswa bekerja secara berkelompok, adanya umpan balik, diskusi kelompok untuk penyelidikan dan kemudian sebagai laporan akhir. Siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Pengertian *PBL* dari beberapa ahli: Menurut Duch seperti dikutip dalam Shoimin (2014) mengemukakan bahwa model *PBL* atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model mengajar dengan memberikan permasalahan nyata agar siswa berpikir kreatif, kritis dan terampil dalam menyelesaikan setiap masalah serta mendapat pengetahuan. Sedangkan, menurut Finkle and Torp seperti

dikutip dalam Shoimin (2014) menjelaskan bahwa PBM adalah pembelajaran yang dikembangkan dari kurikulum dan sistem pembelajaran yang menggunakan strategi pemecahan masalah, dengan pengetahuan dan keterampilan menjadikan siswa aktif dalam proses memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan baik.

Menurut beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa *PBL* adalah sebuah metode atau cara mengajar dengan siswa dihadapkan oleh permasalahan yang kompleks atau nyata melalui proses belajar yang didalamnya siswa bekerja secara berkelompok. Siswa akan berperan aktif, terampil, berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah.

Pembelajaran berbasis masalah dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual, siswa dituntut untuk bekerja individu maupun kelompok, kreatif, dan mencari solusi dalam menjawab permasalahan yang berkaitan dengan materi

yang diajarkan. Siswa dituntut kreatif dalam proses pembelajaran, sehingga siswa terdorong untuk mendapatkan solusi dari setiap permasalahan yang diberikan oleh guru, sehingga proses pembelajaran lebih bermakna dan diserap baik oleh siswa (Darta, 2020).

Terdapat hubungan antara pemecahan masalah dengan berfikir kreatif yaitu dalam penggunaan model pembelajaran *PBL* dapat merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam mengorientasikan masalah. Sedangkan berpikir kreatif adalah proses yang dilakukan untuk memunculkan ide-ide baru dengan ide-ide sebelumnya. Kemampuan berpikir kreatif di rangsang ketika mencari solusi terbaik dalam memecahkan masalah (Hasmiati, Jumadi, & Rachmawaty, 2018).

b. Karakteristik PBL

Teori Barrow, Min Liu seperti dikutip dalam Shoimin (2014) menjabarkan karakteristik dari PBM, yaitu:

1) *Learning is student-centered*

Menitik beratkan Proses pembelajaran kepada siswa yaitu siswa didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuan dalam diri siswa.

2) *Autentich problems from the organizing focus for learning*

Pemberian masalah yang autentik akan memudahkan siswa memahami serta dapat menerapkannya.

3) *New information is acquired through self-directed learning*

Saat proses penyelesaian masalah siswa belum terlalu paham secara mendalam mengenai materi, sehingga siswa akan mencari informasi dari berbagai sumber seperti buku, *internet* atau lainnya.

4) *Learning occurs in small group*

Pembelajaran dilakukan melalui kelompok belajar dengan pembagian tugas dan tujuan yang jelas. Sehingga siswa dapat berkolaborasi dalam

mengembangkan pengetahuan melalui interaksi ilmiah dan bertukar pemikiran.

5) *Teachers act as facilitators*

Saat proses pembelajaran pengajar hanya sebagai fasilitator, tetapi dalam pelaksanaannya pengajar diwajibkan untuk selalu memantau setiap kegiatan siswa pada saat mencari solusi dan mendorong mereka agar mencapai target yang diinginkan.

c. Tahapan-tahapan Model Pembelajaran PBL

Tahapan yang terdapat pada PBL yaitu guru memulai pembelajaran dengan mengenalkan siswa terhadap permasalahan dan berakhir dengan memperlihatkan hasil dari kerja siswa, adapun 5 tahapan tersebut yaitu:

Tabel 2 1 Sintak *PBL*

No.	Tahapan	Aktivitas Pengajar
1.	Orientasi siswa terhadap masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menyampaikan tujuan pelajaran dengan jelas.</li> <li>❖ Menyiapkan permasalahan yang berkaitan dengan materi ataupun berkaitan dengan teknologi dan lingkungan masyarakat dengan sistematika yang jelas</li> </ul>
2.	Mengorganisasi siswa dalam belajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Membagi siswa dalam kelompok belajar.</li> <li>❖ Tugas dan waktu dalam penyelidikan ditetapkan.</li> </ul>
3.	Membantu penyelidikan mandiri ataupun kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Siswa didorong untuk bertukar ide saat proses pemecahan masalah dengan bebas.</li> <li>❖ Mendorong siswa untuk mencari informasi mengenai materi yang dipelajari atau</li> </ul>

		<p>dengan melakukan eksperimen, untuk mendapat solusi dari permasalahan yang diberikan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Mengingatkan siswa pada tugas-tugas yang harus diselesaikan.</li> </ul>
4.	Menyajikan hasil karya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Membantu siswa dalam menyiapkan karya seperti laporan, portofolio, model, dll</li> <li>❖ Membantu siswa dalam pembagian tugas untuk menyelesaikan hasil karya</li> </ul>
5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Membantu siswa untuk mengevaluasi penyelidikan dan proses-proses yang mereka lakukan.</li> </ul>

d. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *PBL*

Proses pembelajaran *PBL* oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan memiliki langkah- langkah sebagai berikut:

1. Konsep Dasar (*Basic Concept*)

Guru memberikan petunjuk referensi mengenai materi yang dipelajari

2. Pendefinisian Masalah (*Defining The Problem*)

Guru memberi petunjuk dalam proses pemecahan masalah dan semua anggota kelompok menyampaikan pendapat, ide, dan tanggapan masing-masing, sehingga muncul berbagai macam pendapat.

3. Pembelajaran Mandiri (*Self Learning*)

Siswa harus mencari informasi dari berbagai sumber relevan agar tahu jelas permasalahan yang sedang diamati. Sumber dapat berbentuk artikel, buku, *internet*, atau ahli dalam bidang yang relevan. Tahap investigasi memiliki dua tujuan utama, yaitu: (1) siswa mencari

informasi dan mengembangkan pemahaman yang relevan dengan permasalahan yang telah didiskusikan di kelas, dan (2) informasi dikumpulkan kemudian dipresentasikan di kelas dan informasi tersebut harus relevan, jelas dan dapat dipahami dengan mudah.

4. Pertukaran Pengetahuan (*Exchange Knowledge*)

Setelah informasi didapat dalam pembelajaran mandiri, selanjutnya siswa berdiskusi dengan kelompok masing-masing dan mencari solusi dari permasalahan dalam kelompok. Pertukaran pengetahuan dan ide yang muncul setelah interaksi yang dilakukan antara siswa dan fasilitator atau guru.

5. Penilaian (*Assessment*)

Ada tiga aspek dalam penilaian yaitu pengetahuan (*knowledge*), kecakapan (*skill*), dan sikap (*attitude*). penguasaan pengetahuan didapat dari kegiatan seperti ujian akhir semester

(UAS), ujian tengah semester (UTS), kuis, PR, dokumen, dan laporan.

e. Kelebihan dan kelemahan Model *PBL* Menurut Shoimin (2014) ada beberapa kelebihan model *PBL* diantaranya:

- 1) Siswa didorong untuk mempunyai kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata.
- 2) Siswa mengembangkan pengetahuan melalui kegiatan belajar yang dilakukan.
- 3) Pembelajaran berfokus pada permasalahan yang berhubungan dengan materi pelajaran
- 4) Aktivitas ilmiah yang dilakukan siswa melalui interaksi antar siswa dalam kelompok diskusi.
- 5) Siswa menjadi terbiasa dalam mencari sumber pengetahuan, baik dari buku, artikel, *internet*, dan sumber lainnya.
- 6) Siswa dapat menilai perkembangan belajarnya sendiri.

- 7) Siswa mempunyai kemampuan dalam berkomunikasi dalam kegiatan diskusi atau mempresentasikan hasil karya mereka.
- 8) Kerja kelompok yang telah dilakukan akan mengatasi kesulitan-kesulitan yang dialami setiap individu.

#### Kelemahan Model *PBL*

kelemahan *PBL* disampaikan oleh Shoimin (2014) diantaranya sebagai berikut:

- 1) Semua materi pembelajaran belum tentu cocok menggunakan PBM, PBM hanya cocok untuk materi yang menuntut kemampuan yang berhubungan dengan pemecahan masalah.
- 2) keragaman siswa dalam satu kelas akan mempengaruhi dalam pembagian tugas.

## 2. *Blended Learning*

### a) Pengertian *Blended Learning*

*Blended learning* yaitu model pembelajaran yang menggabungkan antara

pembelajaran tatap muka, *online*, *offline* yang menjadi *blended learning* (Abdullah W., 2018). Secara etimologi *blended learning* dari kata *blended* dan *learning* atau pembelajaran campuran yang digunakan untuk meningkatkan kualitas, sedangkan kata *learning* memiliki arti umum yaitu belajar. Dapat dikatakan istilah *blended learning* yaitu menggabungkan antara pola pembelajaran satu dengan pola pembelajaran lainnya (Putri, 2020).

*Blended learning* merupakan kombinasi antara cara menyampaikan, model pengajaran, gaya pembelajaran dan media yang dipilih fasilitator atau guru. *Blended learning* merupakan gabungan proses pembelajaran yang dilakukan dengan pembelajaran langsung (*face to face*) dan pembelajaran *online*. *Blended learning* merupakan kombinasi pembelajaran dengan cara penyampaian, cara mengajar, dan gaya pembelajaran yang berbeda. Sedangkan keuntungan dari *blended learning* adalah kombinasi pembelajaran langsung (*face to*

*face*) dan pembelajaran online. (Wijoyo, 2020)

Kombinasi dari pembelajaran tersebut yaitu Pembelajaran *online* dengan memanfaatkan akses internet dengan pengembangan teknologi seperti video streaming, *email*, dll yang digabungkan dengan pembelajaran tatap muka langsung di kelas. Dengan pembelajaran tatap muka langsung di kelas memberi siswa kesempatan bertanya seluas-luasnya mengenai materi yang telah dipelajari.

*Blended learning* merupakan pembelajaran yang memanfaatkan dua metode belajar yaitu pembelajaran di kelas dan pembelajaran online dengan mempersiapkan materi atau bahan ajar yang dapat menunjang kegiatan belajar mengajar (Priyono dkk., 2018). Dengan adanya pembelajaran *blended learning* siswa dapat mengakses materi seluas-luasnya secara *online*.

Siswa dan guru dapat memberikan *feedback* berupa pertanyaan, permasalahan

serta saran secara *realtime*, dan proses pembelajaran seperti diskusi, tanya jawab antara guru dan siswa dapat berlangsung di jam pelajaran maupun diluar jam pelajaran. Sehingga dalam proses belajar mengajar lebih efektif dan efisien dikarenakan interaksi antara guru dan siswa dapat dilakukan kapan saja tidak hanya di jam pelajaran (Wijoyo, 2020).

Model pembelajaran *blended learning* sebagai variasi dalam proses pembelajaran karena mampu meningkatkan partisipasi aktif dari siswa dan kemampuan berpikir kreatif siswa (Haka dkk, 2020).

Terdapat beberapa unsur yang ada pada pembelajaran *blended learning* yaitu: (a) Tatap muka dikelas, (b) Belajar mandiri, (c) Pemanfaatan aplikasi (web), (d) Tutorial, (e) Kerjasama, (f) evaluasi. Dalam unsur tersebut guru berperan sebagai fasilitator, guru memberikan penjelasan serta arahan kepada siswa dalam penggunaan aplikasi yang digunakan dalam proses pembelajaran. pada saat pembelajaran tatap muka guru

memberikan penjelasan dengan materi yang sama ditambah pemanfaatan media dalam menambahkan materi atau tugas kepada siswa (Abdullah W. , 2018).

b) Karakteristik *Blended Learning*

*Blended learning* memiliki Karakteristik diantaranya yaitu (Abdullah W. , 2018):

1. Penggunaan berbagai model, gaya, dan media berbasis teknologi dalam proses pembelajarannya.
2. Gabungan antara pembelajaran online secara mandiri dan pembelajaran tatap muka antara siswa dengan siswa dan guru dengan siswa.
3. Proses pembelajaran lebih efektif didukung dari cara penyampaian, cara belajar dan gaya pembelajarannya
4. orang tua dan guru memiliki peran penting dalam pembelajaran siswa, dimana guru sebagai fasilitator dan orang tua sebagai motivator untuk anaknya.

c) Tujuan *Blended Learning*

*Blended Learning* memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Membantu guru mengembangkan proses belajar yang lebih baik sesuai dengan gaya belajar siswa.
2. Memberikan peluang praktis dan realistis untuk guru dalam pembelajaran mandiri dan terus berkembang.
3. Fleksibilitas untuk guru, dalam memadukan aksi terbaik dan instruksi *online*. pengalaman interaktif siswa saat pembelajaran tatap muka dikelas. Sedangkan kelas *online* memberi ruang pengetahuan kepada siswa setiap saat, dimana saja dan kapan saja asalkan terhubung dengan koneksi internet (Putri, 2020).

d) Kelebihan dan Kekurangan *Blended Learning*  
Kelebihan *blended learning* sebagai berikut:

1. Proses belajar dengan dua cara Pembelajaran mandiri dan konvensional, kedua cara tersebut

mempunyai kelebihan yang saling melengkapi.

2. Gabungan kedua pembelajaran tersebut dapat meningkatkan interaksi dan kepuasan siswa.
3. Mempermudah siswa dalam meningkatkan pemahaman pada materi pembelajaran.
4. Aktivitas siswa lebih terlihat saat di kelas dengan metode *blended learning*
5. *feedback* atau timbal balik antara guru dan siswa, sehingga proses pembelajaran tidak hanya terjadi satu arah saja,
6. Kadar interaksi pembelajaran antara siswa dengan guru atau instrukturinya dapat meningkat (*enhance interactivity*)
7. Pembelajaran dapat dilakukan di waktu dan tempat yang fleksibel (*time and place flexibility*)
8. Mampu menjangkau siswa dengan luas (*potential to reach a global audience*)

9. Materi lebih mudah dikuasai dan dan disimpan (*easy updating of content as well as archivable capabilities*)

Kelemahan dari pembelajaran blended learning sebagai berikut:

- 1) Memburuhkan media yang beragam, sehingga sulit diterapkan apabila sarana dan prasarana tidak mendukung.
- 2) Fasilitas yang kurang merata yang dimiliki siswa, seperti laptop dan akses internet. Karena pembelajaran *blended learning* memerlukan akses internet ada pembelajaran *online*. Apabila jaringan kurang memadai akan menyulitkan siswa dalam proses pembelajaran
- 3) Kurangnya pengetahuan terhadap penggunaan teknologi (Santoso, 2020)

### 3. Berpikir kreatif

#### a. Pengertian Berpikir Kreatif

Kreatif menurut kamus bahasa indonesia memiliki arti daya cipta atau

memiliki kemampuan untuk menciptakan. Berpikir kreatif merupakan komponen yang penting dalam kesuksesan dan keunggulan dari suatu bangsa, kemajuan suatu bangsa tidak hanya dilihat dari sumber daya dimiliki melainkan kreatifitas yang ada di dalam bangsa tersebut. Oleh karena itu guru harus menggunakan strategi yang dapat meningkatkan kreatifitas dari siswa karena siswa merupakan penerus bangsa (Suparman & Husen, 2015).

Berpikir kreatif adalah proses ketika ide-ide baru muncul dan menggabungkan dengan ide-ide sebelumnya. Kemampuan berpikir kreatif siswa dihasilkan dengan cara mencari solusi terbaik untuk memecahkan masalah yang diberikan (Hasmiati, Jumadi, & Rachmawaty, 2018).

Menurut triyono seperti dikutip dalam Damayanti, Santyasa, & Sudiatmika, (2020) kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk menerapkan berbagai pengetahuan dan keterampilan dalam menghasilkan ide-de baru dan kemampuan

mengevaluasi, menguraikan, dan memilih ide. Sedangkan Wahyu Arini (2017) menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang timbul karena terdapat potensi untuk menciptakan sesuatu hal yang baru dalam memecahkan masalah. Sedangkan yang dimaksud dengan kemampuan berpikir kreatif fisika adalah kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menghasilkan berbagai variasi jawaban dari berbagai sudut pandang yang bersifat baru dalam memecahkan masalah fisika (Arini & Asmila, 2017).

Keterampilan berpikir dalam teori taksonomi bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl dimulai dari jenjang rendah ke jenjang yang tinggi yaitu mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), menciptakan (C6). Taksonomi ini bertujuan untuk menciptakan dan membutuhkan kemampuan berpikir kreatif untuk mencapainya. Mengidentifikasi Berpikir kreatif siswa dapat dilakukan

dengan memberikan soal yang berisi indikator-indikator keterampilan berpikir kreatif (Wulandari, dkk. 2021).

b. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Beberapa indikator dalam berpikir kreatif sebagai berikut (Arini & Asmila, 2017):

1. Kelancaran (*fluency*) yaitu kemampuan menjawab dengan berbagai alternatif jawaban dan mengungkapkan gagasan-gagasan dengan lancar.
2. Keluwesan (*flexibility*) yaitu kemampuan melihat suatu masalah dari sudut pandang berbeda, arah pemikiran yang berbeda dari siswa lain.
3. Keaslian (*original*) yaitu menyampaikan jawaban yang tidak lazim, jawaban yang berbeda dari kebanyakan individu atau kelompok lain.
4. Kerincian (*elaborasi*) yaitu menguji dengan detail. Memiliki rasa tidak puas akan penampilan yang sederhana,

mengembangkan, menambah, dan memperbanyak suatu gagasan.

c. Prinsip- Prinsip Umum Berpikir Kreatif

Ada enam prinsip dalam berpikir kreatif sebagai berikut (Reski, 2020):

1. Estetika berpikir kreatif melibatkan standar praktis

Orang yang berpikir kreatif akan memiliki rasa ingin tahu yang mendasar dan luas.

2. Berpikir kreatif memiliki tujuan yang ingin dicapai

Orang yang kreatif akan mengeksplorasi tujuan dan memakai pendekatan-pendekatan agar dapat mengenali suatu masalah dan menentukan solusi.

3. Berpikir kreatif lebih cenderung tidak berpusat pada kompetensi

Orang yang kreatif memiliki standar yang tinggi, dengan kebingungan, ketidakpastian, dan resiko

kegagalan sebagai bagian dari proses belajar.

4. Berpikir kreatif lebih banyak bersifat subjektif

Orang yang kreatif akan mempertimbangkan berbagai sudut pandang berbeda dan melakukan evaluasi serta menemukan ide yang praktis.

5. Berpikir kreatif bergantung pada motivasi intrinsik dari pada ekstrinsik.

Orang kreatif dapat menentukan apa yang harus dilakukan dan bagaimana cara melakukannya.

d. Faktor – Faktor yang Dapat Mempengaruhi Keterampilan berpikir Kreatif

Menurut Setyaningrum (2015) mengembangkan kemampuan berpikir kreatif seseorang, terdapat beberapa hambatan yang mempengaruhi kreativitas. Adapun faktor yang mempengaruhi dalam berpikir kreatif atau kreativitas sebagai berikut:

1. Faktor internal yang berasal dari individu itu sendiri yaitu meliputi aspek fisiologi (jasmani) dan aspek psikologis (rohaniah)
  2. Faktor eksternal memiliki dua aspek yang pertama lingkungan sosial meliputi guru, teman-teman di sekolah, serta orang tua. Kedua lingkungan non sosial meliputi situasi lingkungan disekitar individu.
  3. Faktor instrumental meliputi sarana prasarana di sekolah, perlengkapan dan media pembelajaran, serta metode atau strategi yang digunakan guru.
4. Materi Gerak Harmonik Sederhana
- a. Pengertian Gerak Harmonik Sederhana

Getaran merupakan gerak bolak balik suatu benda disekitar titik setimbang. gerak harmonik sederhana didefinisikan gerakan bolak balik suatu benda yang melalui titik setimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan (Abdullah M. , 2016).

Syarat pada gerak harmonik sederhana adalah:

- 1) Gerakan bolak balik disekitar titik kesetimbangan
- 2) Gaya yang bekerja pada benda yang disimpangkan selalu mengarah pada titik kesetimbangan.
- 3) Arah gaya selalu berlawanan arah dengan arah simpangannya

Contoh gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari yaitu: gerak pada dawai gitar yang dipetik, seorang anak yang bermain ayunan, gerak penggaris yang salah satunya menempel dan sisi satunya disimpangkan maka akan bergerak bolak balik, bandul yang bergerak pada jam, gerakan busur panah ketika panah dilepas, gerakan pegas yang diberi beban atau disimpangkan (Haliday, Resnick, & Jearl, 2010).

Besaran-besaran gerak harmonik sederhana yaitu frekuensi dan periode. Frekuensi merupakan banyaknya getaran yang dihasilkan setiap satu detik. Satuan

dari frekuensi yaitu Hz Persamaan dari frekuensi sebagai berikut (Haliday, Resnick, & Jearl, 2010):

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

Periode (T) adalah waktu yang dibutuhkan setiap satu kali getaran penuh. Dapat dituliskan persamaannya yaitu:

$$T = \frac{1}{f} \quad (2.2)$$

Keterangan:

$f$  = frekuensi (H)

$t$  = waktu (s)

$n$  = banyaknya getaran

$T$  = periode (s)

b. Simpanga, Kecepatan, dan Percepatan pada GHS

Benda yang berosilasi memiliki simpangan yang dinyatakan dalam persamaan:

$$y = A \cos (\omega t + \varphi_0) \quad (2.3)$$

Amplitude (A) merupakan simpangan maksimum pada benda yang berosilasi.  $\omega$  adalah frekuensi sudut persamaannya:

$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ , Amplitudo ( $A$ ) dan Fase awal  $\varphi_0$  merupakan konstanta.

Keterangan:

$A$  = amplitude (m)

$\omega$  = frekuensi sudut (rad/s)

$t$  = waktu (s)

$\varphi_0$  = fase awal

Kecepatan benda yang berosilasi dari persamaan (2.3) didapatkan persamaannya: (Abdullah M. , 2016)

$$v = \frac{dy}{dt} = -\omega A \sin(\omega t + \varphi_0) \quad (2.4)$$

Pada saat  $y = A$  kecepatannya sama dengan nol dan ketika  $y = 0$  (atau pada titik setimbang) kecepatannya maksimal yaitu:

$$v_{max} = \omega A \quad (2.5)$$

Percepatan benda yaitu:

$$a = \frac{dv}{dt} = -\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_0) \quad (2.6)$$

$$a = -\omega^2 y \quad (2.7)$$

Percepatan maksimumnya adalah:

$$a_{max} = -\omega^2 A \quad (2.8)$$

Tanda (-) menunjukkan bahwa percepatan berlawanan arah dengan simpangan (Haliday, Resnick, & Jearl, 2010).

Keterangan:

$v$  = kecepatan (m/s)

$a$  = percepatan ( $m/s^2$ )

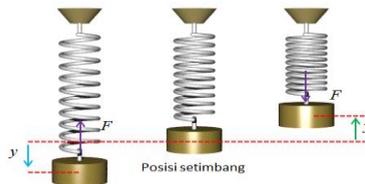
$v_{max}$  = kecepatan maksimum (m/s)

$a_{max}$  = percepatan maksimum ( $m/s^2$ )

(Abdullah M. , 2016)

c. Periode dan Frekuensi Pada Pegas

Sebuah pegas dianggap tidak memiliki massa yang salah satu ujungnya tetap dan ujung lainnya diberi beban dengan massa  $m$ , jika massa ditarik maka akan bergetar bolak balik.



Gambar 2. 1 GHS pada pegas

Osilasi pada pegas berhubungan dengan Hukum Hooke yaitu gaya yang terdapat pada pegas  $F = -ky$ , dengan  $k$  merupakan konstanta pegas. Berdasarkan Hukum II Newton didapatkan:

$$ma = -ky$$

$$a = -\frac{k}{m}y$$

Disubstitusikan pada persamaan (2.7) maka:

$$-\omega^2 y = -\frac{k}{m}y$$

$$\omega^2 = \frac{k}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Ingat  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ , maka didapatkan:

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

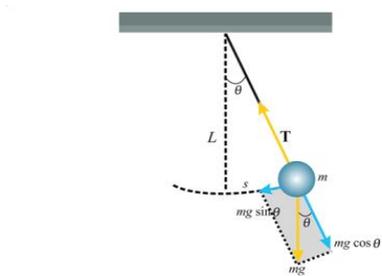
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (2.9)$$

Periode  $T = \frac{1}{f}$ , maka periode pegas adalah:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (2.10)$$

(Abdullah M., 2016)

d. Periode dan Frekuensi Pada Bandul Sederhana



Gambar 2. 2 GHS pada bandul sederhana

Bandul sederhana termasuk dalam gerak harmonik sederhana. Bandul sederhana merupakan sebuah beban yang diikatkan pada seutas tali yang massanya tidak dianggap dengan ujung tali yang lain digantungkan pada statif yang tetap. Pada bandul sederhana syarat simpangan tidak boleh terlalu besar, bandul yang diberi simpangan akan bergerak bolak balik. (Abdullah M. , 2016) pada bandul sederhana gaya yang bekerja untuk benda agar kembali ke titik setimbang adalah:

$$F = -mg \sin \theta \quad (2.9)$$

Tanda (-) menunjukkan bahwa arah gaya berlawanan dengan arah simpangannya.

$\sin \theta \approx \theta = \frac{y}{l}$ , dengan  $l$  merupakan panjang tali dengan persamaan (2.8) maka:

$$F = -mg \left(\frac{y}{l}\right)$$

$$F = -\left(\frac{mg}{l}\right)y \quad (2.10)$$

pada persamaan gerak harmonik sederhana berhubungan dengan Hukum II Newton  $F = ma$ , dan Hukum Hooke  $F = -ky$ , maka:

$$-ky = -\left(\frac{mg}{l}\right)y$$

$$k = -\left(\frac{mg}{l}\right) \quad (2.11)$$

Disubstitusikan pada persamaan (2.6) maka:

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

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{mg/l}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2.12)$$

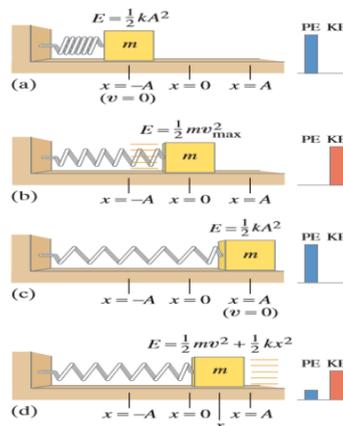
Frekuensi  $f = \frac{1}{T}$ , maka frekuensi bandul sederhana adalah:

$$T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \quad (2.13)$$

(Giancoli, 2005)

e. Energi pada GHS

Benda ketika beresiliasi memiliki energi yang bergantung pada laju dan posisi benda, kedua besaran itu dapat berubah-ubah setiap waktu. Macam-macam energi pada gerak harmonik sederhana yaitu 1.) Energi kinetik, 2.) Energi potensial, dan 3.) Energi mekanik (Abdullah M., 2016).



Gambar 2. 3 Energi pada GHS

## 1) Energi kinetik

Laju benda pada gerak harmonik sederhana memiliki energi kinetik. Persamaan energi kinetik adalah:

$$EK = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2.14)$$

## 2) Energi potensial

Energi potensial bergantung pada posisi benda. Persamaan energi potensial adalah:

$$EP = \frac{1}{2}ky^2 \quad (2.15)$$

## 3) Energi mekanik

Energi mekanik adalah penjumlahan dari energi kinetik dan energi potensial.

$$EM = EK + EP$$

$$EM = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}ky^2 \quad (2.16)$$

Pada posisi maksimum maka  $y_{max} = A$  dan  $v = 0$ , sehingga persamaan energi mekaniknya dengan persamaan (2.16) adalah:

$$EM = \frac{1}{2}m(0)^2 + \frac{1}{2}kA^2$$

$$EM = \frac{1}{2}kA^2 \quad (2.17)$$

Posisi minimum di titik setimbang  $y = 0$  dan kecepatannya maksimum  $v_{max}$ , maka

$$EM = \frac{1}{2}m(v_{max})^2 + \frac{1}{2}k(0)$$

$$EM = \frac{1}{2}m(v_{max})^2 \quad (2.18)$$

Dari persamaan (2.17) dengan persamaan (2.18) didapatkan persamaan:

$$\frac{1}{2}m(v_{max})^2 = \frac{1}{2}kA^2$$

$$v_{max}^2 = \left(\frac{k}{m}\right)A^2 \quad (2.19)$$

Saat  $v_{max}$  dan  $y = 0$  maka energinya adalah:

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}ky^2 = \frac{1}{2}kA^2 \quad (2.20)$$

Dari persamaan diatas didapatkan persamaan hubungan antara posisi dan kecepatan.

$$v^2 = \frac{k}{m}(A^2 - y^2)$$

$$v^2 = \frac{k}{m}A^2 \left(1 - \frac{y^2}{A^2}\right) \quad (2.21)$$

Persamaan (2.19) dan persamaan (2.21) menjadi:

$$v = \pm v_{max}\sqrt{1 - \frac{y^2}{A^2}} \quad (2.22)$$

Persamaan diatas merupakan kecepatan pada posisi bergerak maju mundur tanda ( $\pm$ ) menunjukkan arah kecepatan.

Keterangan:

$EM$  = energi mekanik (J)

$EK$  = energi kinetik (J)

$EP$  = energi potensial (J)

(Giancoli, 2005)

Table 2.2 Energi pada GHS

	posisi setimbang ( $y = 0$ ), maka memiliki $v_{max}$	posisi terjauh ( $y_{max} = A$ ) maka ( $v = 0$ )
EK	$EK = \frac{1}{2}kA^2$	0
EP	0	$EP = \frac{1}{2}kA^2$
EM	$EK = \frac{1}{2}kA^2$	$EK = \frac{1}{2}kA^2$

## B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka adalah penelitian-penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian yang akan dilakukan. Penelitian –penelitian tersebut antara lain:

Berdasarkan hasil penelitian dari Elisabeth Agustin (2018) bahwa kelas eksperimen dengan model pembelajaran *PBL* kemampuan berpikir kreatif siswa lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model ekspositori.

Berdasarkan penelitian Damayanti dkk, (2020) *PBL* dengan *flipped classroom* sedangkan *tradisional learning* dengan *flipped classroom*. Model *flipped classroom* merupakan sistem belajar dari rumah kemudian mendiskusikan saat di kelas. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa dimana penggunaan *PBL* dengan *flipped classroom* lebih signifikan dari penggunaan *tradisional learning* dengan *flipped classroom*.

Menurut penelitian yang telah dilakukan Haka dkk. (2020) didapatkan hasil kelas eksperimen dengan menggunakan *blended learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan

menerapkan *instruction* dengan ceramah, tanya jawab, diskusi.

Reski, (2020) menjelaskan bahwa menggunakan PBL lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan model *Discovery learning* sebagai model konvensional.

Herlina, Supriyati, & Astra (2015) menunjukkan hasil belajar siswa dengan *PBL-BL* lebih tinggi dibanding *DI-BL*, dan adanya interaksi siswa antara model pembelajaran berbasis *blended learning* dan motivasi belajar terhadap hasil belajar fisika.

Berdasarkan hasil penelitian Sulaiman, Haji, & Syukri (2018) didapatkan bahwa penerapan model *PBL* berbantuan IT dapat meningkatkan hasil belajar dari siswa pada materi fluida statis.

Zinnuraini dkk (2021) didapatkan bahwa pengaruh *blended learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sebesar 92% dan 8% dipengaruhi oleh faktor lain. Pembelajaran *blended learning* ini memberikan kesempatan siswa untuk lebih aktif dalam mencari pengetahuannya sendiri sesuai dengan gaya belajarnya.

Yennita (2021) menjelaskan bahwa Penerapan pembelajaran berbasis *PBL* dengan menggunakan

*blended learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah biokimia.

Andriyani (2020) bahwa pengembangan *BL* pada materi gelombang mekanik yang berorientasi pada model pembelajaran *PBL* memiliki validitas tinggi dan sangat praktis.

Yuniarti, Musofa, & Pangestika (2021) bahwa pembelajaran *blended learning* merupakan sebuah kemudahan penggabungan cara penyampaian model pembelajaran, berbantuan *google classroom* sebagai platform pembelajaran yang di kembangkan google yang diperuntukkan untuk sekolah serta memudahkan dan menarik dalam pembelajaran, terdapat hubungan antara *blended learning* dengan *google classroom* terhadap kemampuan kreativitas dan kemandirian belajar.

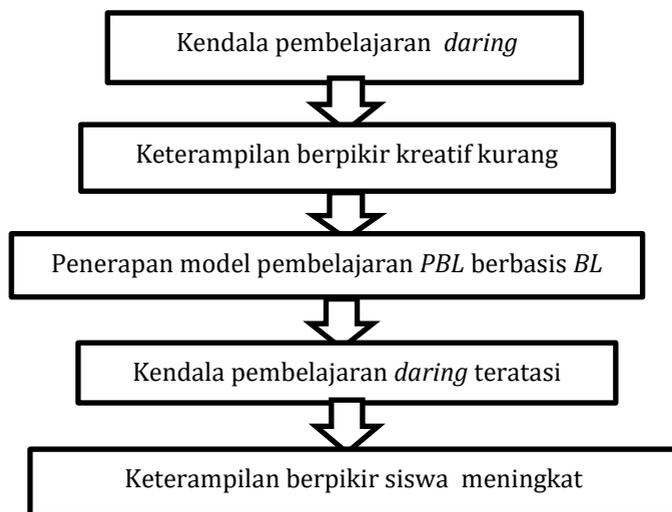
Menurut penelitian Anggraeni, Supriana, & Hidayat (2019) dikatakan bahwa *blended learning* dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Siswa yang menggunakan *blended learning* Kemampuan berpikir kritisnya lebih tinggi dibandingkan yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Susilowati dkk (2021) menunjukkan bahwa *blended learning* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif calon guru fisika. Hal ini dapat dikatakan bahwa adanya pengaruh signifikan *blended learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif calon guru fisika.

Penelitian yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti diatas dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *PBL* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kemampuan memecahkan masalah, serta meningkatkan hasil belajar siswa.

### C. Kerangka Berpikir

Keterampilan berpikir kreatif siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kesesuaian antara model pembelajaran dengan materi yang diajarkan, maka dibutuhkan pembelajaran yang bervariasi agar siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan dilatih dengan memecahkan masalah agar keterampilan berpikir kreatif siswa meningkat. salah satunya dengan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning*. Kerangka berpikir pada penelitian ini adalah:



Gambar 2. 4 Bagan kerangka berpikir

#### D. Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap permasalahan dalam suatu penelitian. pada Penelitian ini Berdasarkan teori dan objek kajian penelitian yang mengarah pada hasil penelitian yang relevan maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

$H_0$  = Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi gerak harmonik sederhana antara model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran *daring* pada kelas X SMA

$H_a$  = Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi gerak harmonik sederhana antara model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan pembelajaran *daring* pada kelas X SMA

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis Penelitian ini berdasarkan pendekatannya adalah penelitian kuantitatif, dengan metode penelitiannya *Quasi experiment* yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya dampak atau akibat dari suatu perlakuan (*treatments*).

Desain Penelitiannya adalah *non-equivalent control group design* yaitu terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan, hasil perlakuan lebih akurat karena dapat membandingkan keadaan sebelum dan sesudah dari kedua kelas yang diberi perlakuan.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

1. Penelitian ini dilakukan di SMA Walisongo Pecangaan, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.
2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di akhir semester genap pada tahun ajaran 2021/2022 mulai tanggal 10-16 Mei 2022.

### **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi adalah obyek atau subyek yang yang diamati dan memiliki karakteristik yang dipelajari atau diteliti oleh peneliti dan ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA SMA Walisongo Pecangaan Jepara.

Sampel adalah termasuk bagian dari jumlah dan karakteristik populasi tersebut. Jika populasi terlalu banyak maka peneliti dapat menggunakan sebagian dari jumlah populasi (Sugiyono, 2017). Pada penelitian ini peneliti mengambil seluruh anggota populasi sebagai sampel karena jumlah populasi sedikit yaitu hanya terdapat 2 kelas di SMA Walisongo Pecangaan Jepara yaitu kelas X MIPA 1 dan Kelas X MIPA 2. Teknik yang dipakai dalam pengambilan sampel adalah Sampling jenuh. Sampling jenuh yaitu teknik penentuan sampel apabila seluruh anggota populasi dijadikan sebagai sampel (Sugiyono, 2017). Sampel dari penelitian ini yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen berjumlah 30 orang dan Kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol berjumlah 30 orang, penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol

sesuai rekomendasi dari guru dilihat dari nilai mata pelajaran fisika pada kedua kelas.

#### **D. Variabel Penelitian**

Variabel penelitian adalah sesuatu yang ditetapkan seorang peneliti untuk dipelajari sehingga didapatkan informasi dan ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2017). Variabel yang digunakan antara lain:

- 1) Variabel independen atau variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau sebab dari akibat atau perubahan dari variabel dependen atau terikat. Dalam penelitian ini variabel independennya adalah model pembelajaran *PBL* berbasis *Blended Learning* dan pembelajaran *daring*
- 2) Variabel dependen atau variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari variabel bebas. variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kreatif siswa kelas X materi gerak harmonik sederhana.

## E. Teknik Pengumpulan Data

Instrumen penelitian :

### 1. Instrumen non tes

#### a. Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan pertanyaan kepada responden dan mencatat atau merekam jawabannya. Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapat informasi dan keterangan yang berkaitan dengan proses pembelajaran. seperti wawancara dengan guru fisika di sekolah yang akan diteliti mengenai kegiatan pembelajaran dan strategi atau metode yang dipakai dalam proses pembelajaran.

### 2. Instrumen Tes

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur sesuatu atau kemampuan dengan cara dan aturan yang telah ditentukan. Jenis tes yang digunakan adalah soal pilihan ganda (*Multiple choice test*) dengan indikator soal keterampilan berpikir kreatif yaitu *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *original*

(keaslian), *elaborasi* (Kerincian). Tes ini diberikan kepada kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal tes tersebut sebelum diberikan harus diuji coba terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dari setiap butir soal. Pada penelitian ini menggunakan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan di awal sebelum siswa melakukan pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* dilakukan di akhir setelah diberi pembelajaran untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberi perlakuan. Tes ini digunakan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir siswa dari kedua model pembelajaran yang digunakan.

## **F. Analisis Data**

### **1. Analisis uji coba**

Sebelum instrumen diberikan, harus diuji coba terlebih dahulu, setelah uji coba kemudian

dilakukan analisis untuk mengetahui tes itu layak digunakan atau tidak.

a. Validitas

Validitas adalah salah satu tanda bahwa soal tes yang digunakan tergolong baik. Untuk menghitung validitas data yaitu dengan korelasi product moment (Sugiyono, 2017).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum x)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Dimana :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi product moment

$N$  = banyaknya subjek tiap isi

$\sum X$  = jumlah skor X

$\sum Y$  = jumlah skor total Y

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor X

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor Y

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor X dengan skor Y

hasil  $r_{xy}$  dibandingkan dengan harga  $r$  product moment dengan taraf signifikan 5%. Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  maka item soal dikatakan valid, tetapi jika harga  $r$  lebih  $r_{xy} < r_{tabel}$ , maka item soal tidak valid.

Besarnya koefisien korelasi validitas ditunjukkan pada tabel berikut (Arikunto, 2013):

Tabel 3 1 kategori Uji Validitas Soal Uji Coba Pilihan Ganda

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

b. Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabilitas apabila instrumen yang digunakan berfungsi untuk mengukur ketetapan atau konsisten suatu alat. Untuk mengetahui tes reliabilitas dengan soal pilihan ganda dapat menggunakan rumus KR-21 (Sugiyono, 2017).

$$r_i = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{M(k-M)}{KS_{i2}} \right) \quad (3.2)$$

Keterangann:

$r_i$  = koefisien reliabilitas tes

$k$  = banyaknya butir soal yang dikeluarkan dalam tes

$M$  = mean skor total

$s_{i^2}$  = varians total

Harga  $M$  dihitung dengan persamaan:

$$M = \frac{\sum Xt}{n}$$

$\sum Xt$  = Skor total

$n$  = Jumlah peserta tes

Kategori Reliabilitas oleh Guilford ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3 2 Kategori Uji Reliabilitas Soal Uji Coba

Rentang	Kategori
$0,80 \leq r_i \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_i < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_i < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_i < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_i < 0,20$	Sangat Rendah (Tidak Reliabel)

c. Tingkat kesukaran

Soal yang tergolong baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sukar. Indeks kesukaran (*difficulty index*)

adalah bilangan untuk mengetahui sukar tidaknya suatu soal. Untuk menghitung indeks kesukaran soal menggunakan rumus (Widodo, 2021):

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.3)$$

Keterangan:

$P$  = Indeks kesukaran

$B$  = Banyaknya siswa yang menjawab benar

$JS$  = Jumlah seluruh peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Nilai	Kriteria
0,00	butir soal sangat sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	butir soal sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	butir soal sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	butir soal mudah
1,00	sangat mudah

d. Daya beda

Daya pembeda soal digunakan untuk mengetahui siswa yang sudah menguasai materi dan siswa yang belum menguasai

materi yang diujikan. Untuk menghitung daya beda soal pilihan ganda yaitu (Widodo, 2021):

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3.4)$$

Keterangan :

$DP$  = Daya beda

$J$  = Jumlah peserta tes

$J_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

$J_B$  = Banyaknya peserta kelompok Bawah

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok Bawah yang menjawab soal benar.

Daya pembeda diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 3 4 Kriteria Daya Beda Soal Uji Coba

Nilai	Kriteria
$0,00 < DP \leq 0,20$	daya beda rendah
$0,20 < DP \leq 0,40$	daya beda sedang
$0,40 < DP \leq 0,70$	daya beda tinggi
$0,70 < DP \leq 1,00$	daya beda sangat tinggi

## 2. Analisis tahap awal

### a. Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kondisi awal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diteliti memiliki varian sama atau tidak. Pada perhitungan ini uji yang digunakan adalah uji *Levene* dengan bantuan SPSS 24.0 dengan pengambilan keputusan dengan nilai (Sig) > 0,05 dikatakan homogen dan nilai (Sig) < 0,05 dikatakan tidak homogeny (Raharjo, 2019).

## 3. Analisis tahap akhir

### a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data normal atau tidak. Data yang digunakan dalam uji normalitas yaitu nilai *pretest* dan nilai *posttest* dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis dilakukan dengan bantuan SPSS 24.0 melalui uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan pengambilan keputusan bahwa nilai (sig) > 0,05 maka data dikatakan berdistribusi normal dan jika nilai (sig) < 0,05

maka data dikatakan tidak berdistribusi normal. (Raharjo,2019)

b. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis yang digunakan adalah uji t. pengujian ini dilakukan untuk membuktikan apakah hipotesis diterima atau ditolak. Dalam uji hipotesis ini uji yang digunakan adalah Uji *Paired Samples t Test*. Uji *Paired Samples t Test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan. Pengambilan keputusan untuk uji *Paired Samples t Test* yaitu nilai (Sig) < 0,05 dikatakan ada perbedaan rata-rata hasil keterampilan berpikir siswa sebelum dan sesudah dilakukannya pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (Raharjo, 2019).

c. Uji gain

Uji Gain bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dilihat dari nilai *pretest* dan *posttest*.

Persamaan N-Gain (peningkatan) sebagai berikut (Naomi, 2017):

$$\text{Normal Gain} = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}} \quad (3.5)$$

Klasifikasi nilai gain ditunjukkan pada tabel 3.3 klasifikasi N-Gain adalah:

Tabel 3 5 Klasifikasi nilai N-Gain

Koefisien gain	Klasifikasi
$g \leq 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

#### **A. Deskripsi Data**

Penelitian “Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Blended Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Materi Gerak Harmonik Sederhana Siswa Kelas X SMA” dilaksanakan pada tanggal 10 Mei sampai 16 Mei 2022 di SMA Walisongo Pecangaan Jepara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan tingkat keterampilan berpikir siswa yang menggunakan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan model pembelajaran daring.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA yang terdiri dari 2 kelas. Karena hanya terdapat 2 kelas yaitu kelas X MIPA 1 dan kelas X MIPA 2, populasi ini kemudian dijadikan sampel yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran *PBL* berbasis *blended learning* dan kelas X MIPA 2 sebagai Kelas Kontrol dengan menggunakan model pembelajaran daring dengan menggunakan aplikasi *google classroom*.

Persiapan sebelum melaksanakan penelitian dimulai dari instrumen berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKPD) dan soal pilihan ganda dengan indikator keterampilan berpikir kreatif meliputi 4 indikator yaitu *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *original* (keaslian), dan *elaborasi* (kerincian) pada materi gerak harmonik sederhana. Butir soal yang diuji coba berjumlah 30 soal pilihan ganda yang diberikan pada siswa uji coba yang kemudian hasilnya diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda. Setelah diuji terdapat 20 soal pilihan ganda dengan bobot indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu *fluency* (kelancaran) 25%, *flexibility* (keluwesan) 25%, *original* (keaslian) 25%, *elaborasi* (kerincian) 25% yang memenuhi kriteria soal baik dan layak diberikan. Soal dengan kategori baik dan layak kemudian dijadikan sebagai soal *pretest* sebelum diberi perlakuan dan soal *posttest* setelah diberi perlakuan. Soal tersebut diberikan kepada kedua kelas untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kreatif kedua kelas tersebut.

## B. Analisis Data

### 1. Uji Analisis Instrumen Soal

#### a) Analisis Uji Validitas

Uji validitas soal dilakukan untuk mengetahui soal yang digunakan berkategori valid dan layak digunakan dalam penelitian. Soal yang layak tersebut digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2. Sedangkan soal yang invalid tidak digunakan atau dibuang. Hasil analisis validitas soal uji coba materi gerak harmonik sederhana di kelas X MIPA 1 dengan jumlah 20 siswa uji coba dan taraf signifikan 5% didapatkan  $r_{tabel} = 0,444$ . Soal dinyatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , didapatkan hasil hasil analisis uji validitas sebagai berikut:

Tabel 4 1 Analisis Validitas Soal Uji Coba Pilihan Ganda Kelas X MIPA 1

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 25	20
2	InValid	17, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30	10

Soal yang diberikan adalah soal dengan indikator keterampilan berpikir kreatif dan sesuai materi gerak harmonik sederhana seperti terlampir di lampiran 15. Hasil menunjukkan terdapat 20 soal valid dan 10 soal tidak valid. Data yang dianalisis validitasnya dapat dilihat pada lampiran 20.

b) Analisis Uji Reliabilitas

Analisis uji reliabel digunakan untuk mengetahui ketetapan atau konsistensi dari suatu instrumen. Hasil analisis uji reliabilitas tes soal uji coba mendapatkan data tes pilihan ganda  $r_i$  sebesar 0,8494. Hasil tersebut dapat diamati pada Tabel 3.2 koefisien reliabilitas butir soal uji coba didapatkan kriteria pengujian yang sangat tinggi (reliabel). Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 21.

c) Analisis Uji Tingkat Kesukaran Soal

Analisis uji tingkat kesukaran soal digunakan untuk mengetahui soal yang diberikan tergolong sangat mudah, mudah, sedang, sukar, dan sangat sukar. Setelah diujikan hasil analisis indeks tingkat kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 4 2 Analisis Uji Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Sukar	13, 20, 27, 28, 29	5
2	Sedang	4, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 30	16
3	Mudah	1, 2, 3, 7, 11, 12, 16, 17, 22	9

Tingkat kesukaran butir soal pilihan ganda didapatkan hasil dengan kategori sukar terdapat 5 butir soal, kategori sedang 16 butir soal dan kategori mudah 9 butir soal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 22.

#### d) Analisis Uji Daya Beda

Daya beda soal digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa yang menguasai dan belum menguasai materi. Hasil analisis uji daya beda soal didapatkan tabel sebagai berikut:

Tabel 4 3 Analisis Daya Beda Soal Uji Coba

No.	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1	Rendah	1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30	18
2	Sedang	5, 6, 9, 13, 15, 18, 19, 20, 25, 27	10
3	Tinggi	8, 14	2

Hasil analisis daya beda soal pilihan ganda diperoleh 18 soal tergolong rendah, 10 soal dengan sedang, dan 2 soal tinggi. Data selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 23.

## 2. Uji Analisis Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan didapatkan data penelitian yang berisi jumlah data, nilai maksimum, nilai minimum dan rata-rata yang dianalisis deskriptif menggunakan SPSS 24.0 nilai yang didapat dari kelas eksperimen dan kelas kontrol, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Analisis Statistik Deskriptif

Hasil	N	Min	Max	Mean
Pre-Test Eksperimen (PBL-BL)	30	25	60	40.33
Post-Test Eksperimen (PBL-BL)	30	50	100	76.83
Pre-Test Kontrol (Daring)	30	20	60	41.33
Post-Test Kontrol (Daring)	30	50	95	70.00
Valid N (listwise)	30			

Berdasarkan tabel 4.4 terdapat perbedaan rata-rata antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selisih nilai *pretest* dan

*posttest* eksperimen yaitu 36,5 dan selisih nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol 28,67 dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa selisih nilai kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data normal atau tidak. Data yang digunakan dalam uji normalitas yaitu nilai *pretest* dan nilai *posttest* dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis dilakukan dengan bantuan SPSS 24.0 melalui uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan pengambilan keputusan bahwa nilai  $(sig) > 0,05$  maka data dikatakan berdistribusi normal dan jika nilai  $(sig) < 0,05$  maka data dikatakan tidak berdistribusi normal. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Analisis Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil	Kelas	Statistik	Df	Sig.
Keterampilan Berpikir Kreatif	Pre-Test Eksperimen ( <i>PBL-BL</i> )	0,147	30	0,099
	Post-Test Eksperimen ( <i>PBL-BL</i> )	0,141	30	0,131
	Pre-Test Kontrol ( <i>Daring</i> )	0,154	30	0,066
	Post-Test Kontrol ( <i>Daring</i> )	0,146	30	0,105

Berdasarkan pada tabel 4.5 analisis uji normalitas *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen yaitu X MIPA 1 nilai signifikansi *pretest*  $0,099 > 0,05$  dinyatakan normal dan nilai signifikansi *posttest*-nya  $0,131 > 0,05$  dapat dikatakan normal. Pada kelas kontrol yaitu X MIPA 2 nilai signifikansi *pretest*  $0,066 > 0,05$  dinyatakan normal dan nilai signifikansi *posttest*-nya  $0,105 > 0,05$  dapat dikatakan normal. Berdasarkan pembacaan tes uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dapat dinyatakan bahwa kelas

eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Perhitungan lengkap dapat dilihat pada lampiran 27.

#### b) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas bersifat homogen atau tidak. Pada perhitungan ini uji yang digunakan adalah uji *Levene* dengan bantuan SPSS 24.0 dengan pengambilan keputusan dengan nilai (Sig) > 0,05 dikatakan homogen dan nilai (Sig) < 0,05 dikatakan tidak homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Analisis Uji Homogenitas

Hasil		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Keterampilan	<i>Based on Mean</i>	0,283	1	58	0,597
Berpikir	<i>Based on Median</i>	0,387	1	58	0,536
Kreatif	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0,387	1	57,9 99	0,536
	<i>Based on trimmed mean</i>	0,281	1	58	0,598

Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas pada tabel 4.6 didapat nilai signifikansi  $0,597 > 0,05$

dapat dinyatakan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varian sama atau homogen.

c) Analisis Uji Hipotesis

Uji Hipotesis yang digunakan adalah uji t. pengujian ini dilakukan untuk membuktikan apakah hipotesis diterima atau ditolak. Dalam uji hipotesis ini uji yang digunakan adalah Uji *Paired Samples t Test*. Uji *Paired Samples t Test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan. Pengambilan keputusan untuk uji *Paired Samples t Test* yaitu nilai (Sig) < 0,05 dikatakan ada perbedaan rata-rata hasil keterampilan berpikir siswa sebelum dan sesudah dilakukannya pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil Uji *Paired Samples t Test* dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Analisis Uji Hipotesis

Paired Samples t Test		
Hasil	Mean	Sig. (2-tailed)
Pre-Test Eksperimen ( <i>PBL-BL</i> ) - Post-Test Eksperimen ( <i>PBL-BL</i> )	36,500	0,000
Pre-Test Kontrol ( <i>Daring</i> ) - Post-Test Kontrol ( <i>Daring</i> )	28,667	0,000

Pada uji *Paired Samples t Test* kelas eksperimen dengan signifikansi  $0,000 < 0,05$  dinyatakan ada perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan model *PBL* berbasis *Blended Learning* dan kelas kontrol dengan signifikansi  $0,000 < 0,05$  dinyatakan terdapat perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan model pembelajaran daring. Berdasarkan tabel 4.7 nilai selisih rata-rata pada kelas eksperimen 36,5 dan kelas kontrol 28,667 dapat dikatakan bahwa ada perbedaan dua rata-rata dari kedua kelas tersebut dan dapat dinyatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 29.

#### d) Uji N-Gain

Uji N-Gain skor dilakukan untuk mengetahui perbedaan tingkat keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengambilan keputusan dapat dilihat pada tabel N-Gain skor. Hasil analisis N-Gain skor dengan bantuan SPSS 24.0 dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Analisis Uji N-Gain

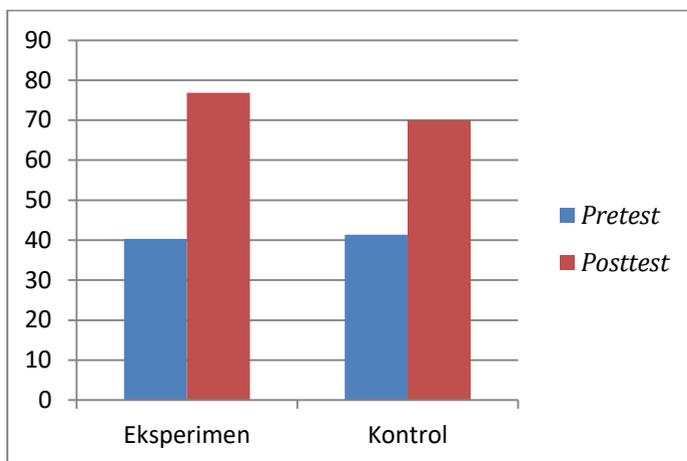
Kelas	Rata-Rata <i>Pretest</i>	Rata-Rata <i>Posttest</i>	N-Gain Skor	Kategori
Eksperimen	40.33	76.83	0,63	Sedang
Kontrol	41.33	70.00	0,50	Sedang

Berdasarkan tabel 4.8 diketahui nilai N-Gain skor kelas eksperimen 0,63 atau 63% dan kelas kontrol 0,50 atau 50% sama-sama berkategori sedang. Hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa nilai N-Gain skor pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai N-Gain skor pada kelas kontrol. Berdasarkan analisis tersebut dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen dengan model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* lebih Tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan model pembelajaran *daring*.

### C. Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai tes keteampilan berpikir kreatif dilihat dari nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* berbasis *Blended Learning* dan kelas kontrol dengan model pembelajaran *daring* berbeda. Pada kelas eksperimen nilai rata-rata *pretest* 40,33 dan nilai rata-rata *posttest* 76,83 terdapat peningkatan sebesar 36,5 dan kelas kontrol didapatkan nilai rata-rata *pretest* 41,33 dan nilai rata-rata *posttest* 70,00 terdapat peningkatan sebesar 28,667. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dengan model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* dan kelas kontrol dengan model pembelajaran *daring* sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada saat proses pembelajaran, dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif menggunakan model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* lebih tinggi dari pada model pembelajaran *daring*. dapat dilihat pada gambar 4.1

grafik nilai rata-rata *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4.1 Grafik Nilai Rata-Rata *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Grafik pada gambar 4.1 memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan jelas keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas. Menurut penelitian yang telah dilakukan Haka (2020) menyatakan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *blended learning* berbantuan *google classroom* terhadap keterampilan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa.

Herlina, Supriyati, & Astra (2015) juga mengatakan bahwa hasil belajar model pembelajaran *PBL-BL* lebih tinggi dibanding *DI-BL*.

Perbedaan nilai rata-rata tersebut dikarenakan perlakuan yang berbeda antara kedua kelas. Kelas eksperimen X MIPA 1 diberikan perlakuan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* berbasis *Blended Learning*. Pada proses pembelajaran siswa sebelumnya sudah diberikan video pembelajaran dan materi pembelajaran pada laman *Google Classroom*, pada pertemuan pertama dan ketiga siswa dibagi dalam kelompok belajar dan diberikan permasalahan dan melakukan proses tanya jawab, bertukar pendapat dan menjawab pertanyaan pada saat pembelajaran di kelas mengenai materi yang telah dibagikan pada *google classroom*. Proses Tanya jawab yaitu dengan beberapa kelompok memberikan pertanyaan dan kelompok lain menjawab pertanyaan.

 **Lailatul Fitriani**  
11 Mei

Assalamualaikum Wr Wb

selamat pagi semua siswa siswi kelas X MIPA, semoga dalam keadaan baik-baik saja dan tetap semangat pada pertemuan kali ini kita akan belajar materi gerak harmonik sederhana. silahkan berdiskusi sesuai kelompok yang sudah dibagi dengan setiap kelompok beranggotakan 5 orang.

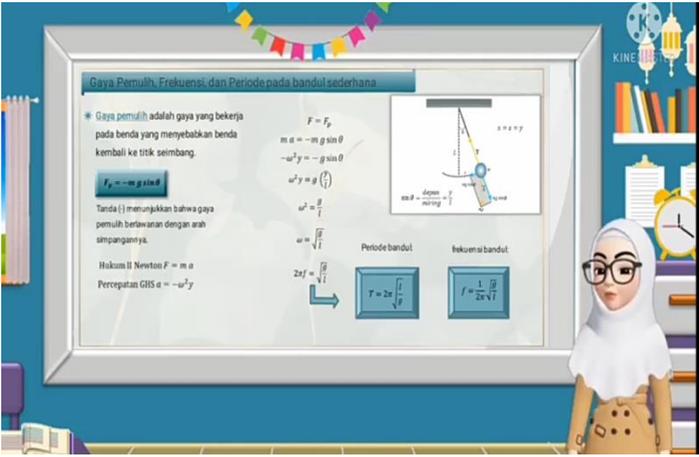
pada sesi diskusi pertama memperhatikan video pembelajaran dengan sub bab pengertian Gerak Harmonik Sederhana (GHS), besaran-besaran pada GHS, persamaan GHS, kecepatan dan percepatan pada GHS, serta contoh Penerapan GHS dalam kehidupan sehari-hari, kemudian dibuka 3 pertanyaan, kelompok yang tidak memberikan pertanyaan wajib menjawab/ memberi tanggapan dari kelompok yang bertanya, dan kelompok yang sudah memberikan pertanyaan diperbolehkan memberikan tanggapan dari pertanyaan kelompok lain. setiap tanggapan/jawaban dan pertanyaan mendapatkan point 1. jadi silahkan berlomba-lomba mengumpulkan point karena pada pertemuan terakhir hari kamis akan diberikan reward/hadiah kepada kelompok yang paling banyak mengumpulkan point.

pada sesi diskusi kedua mengerjakan soal pada ppt, yang paling cepat dan benar mendapatkan point. setiap soal poinnya 2 cara memberikan tanggapan/jawaban/pertanyaan bisa di isi di kolom komentar di google classrom dengan menuliskan nama (kelompok). misalkan :

Fazel (kelompok 1) : menjawab pertanyaan "gerak harmonik adalah..." / bertanya "... " /menjawab pertanyaan dari kelompok 2  
= =  
.....

Jika ada yang belum paham bisa ditanyakan pada kolom komentar. terimakasih  
Wassalamualaikum Wr Wb.

Gambar 4.2 Pembelajaran di *google classroom*



**Gaya Pemulih, Frekuensi, dan Periode pada bandul sederhana**

\* Gaya pemulih adalah gaya yang bekerja pada benda yang menyebabkan benda kembali ke titik setimbang.

$F_p = -g \sin \theta$

Tanda (-) menunjukkan bahwa gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangannya.

Hukum II Newton  $F = ma$   
Percepatan GHS  $a = -\omega^2 y$

$F = F_p$   
 $ma = -mg \sin \theta$   
 $-\omega^2 y = -g \sin \theta$   
 $\omega^2 y = g \left( \frac{l}{y} \right)$   
 $\omega = \frac{g}{l}$   
 $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$   
 $2\pi f = \sqrt{\frac{g}{l}}$

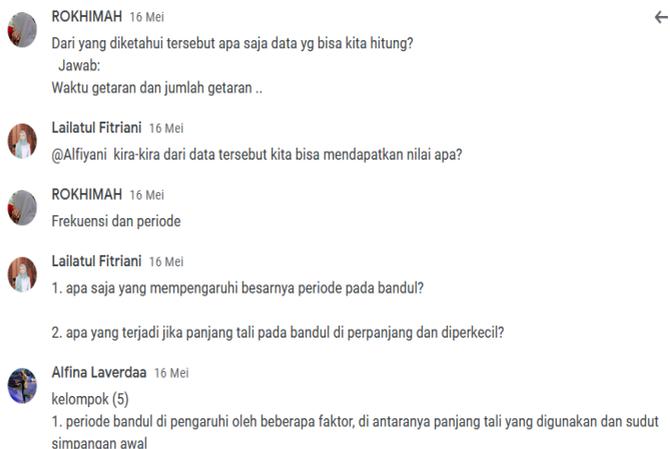
Periode bandul:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Frekuensi bandul:  $f = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}}$

$s = y \sin \theta$

$\sin \theta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}} = \frac{y}{l}$

Gambar 4.3 Video pembelajaran



#### Gambar 4.4 Diskusi di *google classroom*

Pertemuan kedua siswa diberikan kesempatan mengembangkan kemampuan dan menemukan pengetahuannya sendiri melalui percobaan dan pembelajaran berbasis masalah yang akan membuat siswa lebih aktif dan kreatif yaitu dengan memberikan siswa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat dilihat pada lampiran 13. siswa melaksanakan praktikum ayunan sederhana, menyusun konsep dan menuliskan pemahaman materi yang mereka dapat dan memecahkan permasalahan yang telah disediakan pada LKPD serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

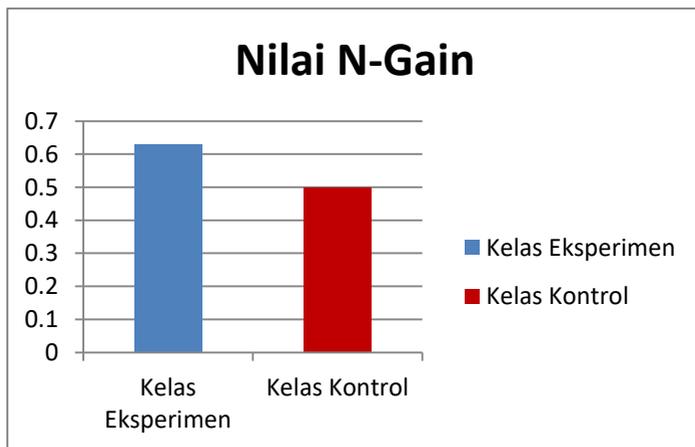
Tahapan dalam proses pembelajaran *PBL* berbasis *BL* memberikan kesempatan siswa untuk

berinteraksi secara langsung dalam proses pembelajaran dengan saling bertukar pendapat antar siswa dengan memecahkan permasalahan yang akan membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran.

Uji hipotesis yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat perbedaan antara model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* dengan pembelajaran daring dilihat dari hasil uji *t* didapat signifikansi  $0,000 < 0,05$  artinya terdapat perbedaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, dilihat dari rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Dapat dikatakan bahwa model *PBL* berbasis *BL* lebih dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dibandingkan dengan pembelajaran *daring*.

Model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dari pada pembelajaran *daring* dilihat dari analisis uji *N-Gain* diperoleh data *N-Gain* skor pada kelas eksperimen sebesar 0,63 atau 63% dan kelas kontrol 0,50 atau 50%. Dapat dilihat pada

Gambar 4.5 grafik nilai N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol.



Gambar 4.5 Grafik Nilai N-Gain

Hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa nilai N-Gain skor pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai N-Gain skor pada kelas kontrol. Zinnuraini (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penerapan pembelajaran *blended learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sebesar 92% dan 8% dipengaruhi oleh faktor lain. Pembelajaran *blended learning* ini memberikan kesempatan siswa untuk lebih aktif dalam mencari pengetahuannya sendiri sesuai dengan gaya belajarnya.

Perbedaan peningkatan dari kedua kelas tersebut 0,13 lebih besar kelas eksperimen dari kelas kontrol hal ini disebabkan:

1. Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda kelas eksperimen menggunakan *PBL* berbasis *BL* sedangkan kelas kontrol menggunakan Pembelajaran *Daring*
2. Interaksi pada kelas kontrol tidak seluas kelas eksperimen yang terdapat pembelajaran tatap muka langsung, interaksi yang dilakukan tidak hanya interaksi antara siswa dengan guru tetapi juga interaksi antara siswa dengan siswa lainnya untuk bertukar pikiran.
3. Kelas eksperimen dapat melakukan praktikum secara langsung dan mengamati secara nyata sehingga memberikan kesempatan secara langsung untuk aktif dan memahami sesuai gaya belajar siswa. Sedangkan kelas kontrol tidak dapat melakukan praktikum secara langsung yaitu hanya mengamati video praktikum sehingga siswa dengan gaya belajar *kinestetik* akan sedikit kesulitan dalam memahami materi.

4. Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan atau permasalahan yang diberikan. Pada kelas eksperimen siswa cenderung aktif, guru dapat memantau secara langsung pemahaman siswa melalui ide-ide yang dikeluarkan dan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Sedangkan pada kelas kontrol guru tidak dapat memantau secara keseluruhan pemahaman siswa.

#### **D. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini sangat jauh dari kata sempurna, peneliti menyadari bahwa terdapat kendala dalam penelitian. Hal ini dikarenakan keterbatasan yang dialami peneliti sebagai berikut:

1. Keterbatasan waktu

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini sangat terbatas, namun sudah dapat mengambil data sesuai yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

2. Keterbatasan kemampuan

Penelitian ini tidak lepas dari teori, oleh karena itu peneliti menyadari keterbatasan yang dimiliki peneliti yaitu kemampuan dalam pengetahuan ilmiah. Peneliti berusaha semaksimal mungkin dalam melaksanakan penelitian ini dengan bersumber dari referensi dan arahan dari dosen pembimbing yang sangat membantu.

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis data tes keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen didapatkan nilai rata-rata *pretest* 40,33 dan nilai rata-rata *posttest* 76,83 terdapat peningkatan sebesar 36,5 dan kelas kontrol didapatkan nilai rata-rata *pretest* 41,33 dan nilai rata-rata *posttest* 70,00 terdapat peningkatan sebesar 28,667. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari hasil tes keterampilan berpikir kreatif dengan indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *original* (keaslian), *elaborasi* (kerincian).
2. Hasil uji *Paired Samples t Test* yaitu nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  dikatakan ada perbedaan rata-rata hasil keterampilan berpikir siswa sebelum dan sesudah dilakukannya pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis yang telah dilakukan

didapatkan hasil bahwa  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat perbedaan antara model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* dengan pembelajaran daring

3. Nilai N-Gain skor kelas eksperimen 0,63 atau 63% dan kelas kontrol 0,50 atau 50% sama-sama berkategori sedang. Hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa nilai N-Gain skor pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada nilai N-Gain skor pada kelas kontrol. Berdasarkan analisis tersebut dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen dengan model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* lebih Tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan model pembelajaran *daring*.

## **B. Saran**

1. Manajemen waktu yang baik sangat disarankan dalam penggunaan model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* agar pembelajaran lebih maksimal.
2. Bagi pendidik, model pembelajaran *PBL* berbasis *BL* dapat digunakan sebagai variasi dalam pembelajaran fisika agar pembelajaran lebih menarik dan siswa lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). *Fisika dasar 1*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Abdullah, W. (2018). Model *blended learning* dalam meningkatkan efektifitas pembelajaran. *Jurnal pendidikan dan manajemen islam*. 7 (1):856-866.
- Alwinda, R. H. (2020). Pengembangan instrumen berpikir kreatif matematis siswa berdasarkan teori taksonomi Bloom dan Evans. *Skripsi. Jakarta: Program sarjana Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*
- Andriyani, A. (2020). Pengembangan *blended learning* gelombang mekanik berorientasi model pembelajaran *PBL* untuk siswa sekolah menengah atas. *Skripsi. Palembang: program sarjana Universitas Sriwijaya*.
- Anggraeni, A., Supriana, E., & Hidayat, A. (2019). Pengaruh *blended learning* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi suhu dan kalor. *Jurnal pendidikan: teori, penelitian, dan pengembangan*. 4 (6) : 78-763 .
- Anggraini, N., Suana, W., & Feriansyah, S. (2020). Pengaruh penerapan *blended learning* pada materi hukum newton tentang gerak terhadap motivasi belajar dan kemampuan memecahkan masalah. *Jurnal Pendidikan Universitas Lampung*. 16 (1):22-36.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Arini, W., & Asmila, A. (2017). Analisis Kemampuan berpikir kreatif pada materi cahaya siswa kelas VIII SMP XAVERIUS Kota Lubuklinggau. *Jurnal pendidikan fisika dan sains*. 1(1): 23-38 .
- Damayanti, S. A., Santyasa, I. W., & Sudiarmika, A. A. ( 2020). Pengaruh model *problem based learning* dengan *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Pendidikan*. 4 (1): 83-98.
- Darta, I. K. (2020). Upaya meningkatkan hasil belajar fisika melalui model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) pada siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Marga. *Indonesian journal of education development*. 1(2): 229-239.
- Elisabeth, A., & Sigahitong, M. M. (2018). Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMA. *Jurnal pengkajian ilmu dan pembelajaran matematika dan IPA IKIP Mataram*. 6 (2): 66-76.
- Giancoli, D. C. (2005). *Physics principles with applications sixth edition*. Pearson education . Pearson education .
- Haka, N. B., Ellyandani, L. A., Anggoro, B. S., & Hamid, M. (2020). Pengaruh *blended learning* berbantuan *google classroom* terhadap keterampilan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa. *Jurnal sains dan matematika*. 8 (1):1-12.
- Haliday, D., Resnick, R., & Jearl, W. (2010). *Fisika Dasar Edisi 7*. Jakarta: Erlangga.

- Hasmiati, Jumadi, O., & Rachmawaty. (2018). Penerapan model pembelajaran *problem based learning (PBL)* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar siswa. *Prosiding seminar nasional biologi dan pembelajarannya. Makasar : (n.d).*
- Herliana, F., Supriyati, Y., & Made, A. I. (2015). Pengaruh model pembelajaran berbasis *blended learning* dan motivasi belajar terhadap hasil belajar fisika siswa SMA. *Prosiding seminar nasional fisika. Jakarta 1 oktober 2015.*
- Kaesari, S. (2012). *Pengukuran dan penilaian pendidikan.* Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kemendikbud, m. a. (2021). *Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran Pada Tahun Ajaran 2020/2021 dan Tahun Akademik 2020/2021 di masa pandemic Covid-19.*
- Meilasari, T. (2018). Pengembangan assesmen biologi berbasis keterampilan berpikir kreatif pada materi animalia kelas X di SMA Negeri 1 Pangkalan Lampamoki. *Skripsi. Palembang: Universitas Islam Negeri Raden Fatah*
- Naomi, R. A. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Introduction* Siswa dan Hasil Belajar Fisika Fluida Statis Serta Dinamis Kelas XI SMK Palapa Mijen Semarang. *Skripsi. Program Sarjana UIN Walisongo Semarang.*

- Napsawati. (2020). Analisis situasi pembelajaran IPA fisika dengan metode daring di tengah wabah COVID-19. *Jurnal pendidikan fisika dan terapannya*. 3 (1).
- Priyono, Pribadi, Winahyo, A. E., & Kuncoro, T. (2018). Penerapan strategi pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah fisika teknik. 22 (1). *Jurnal bangunan*. 23 (1): 3-42.
- Putri, N. S. (2020). Pengaruh pembelajaran fisika menggunakan model *blended learning* terhadap hasil belajar materi gerak lurus. Skripsi. *Lampung: Program sarjana UIN Raden Intan Lampung*.
- Raharjo, Sahid (2018). Panduan analisis data kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS. : Diakses pada 24 Agustus 2022
- Reski, D. S. (2020). Pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 11 Bulukumba. Skripsi. *Makasar : Program sarjana Universitas Muhammadiyah Makasar*.
- Santoso, A. (2020). *Pembelajaran blended learning masa pandemi Pasuruan*. Jawa Timur: CV. Penerbit Qiara Media.
- Setyaningrum, E. (2015). Pengaruh Layanan Penguasaan Kreativitas Belajar Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Karangayung Purwodadi Tahun Ajaran 2015/2016. Skripsi. *Semarang: Universitas Negeri Semarang*.

- Shoimin, A. (2014). *68 Model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Sugiyono. (2017). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: CV. ALFABETA.
- Sulaiman, Haji, A. G., & Syukri, M. (2018). Penerapan model *PBL* berbantuan *information technology* untuk meningkatkan hasil belajar siswa materi fluida statis. *Jurnal pendidikan matematika dan ipa*. 9 (2) : 89-97.
- Suparman, & Husen, D. N. (2015). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui penerapan model *problem based learning*. *Jurnal Bioedukasi*. 3 (2). 367-372.
- Susilowati, E., Dewantara, D., Suyidno, & N, W. (2021). Pengaruh *blended learning* Terhadap keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif. *Prosiding seminar nasional lingkungan lahan basah. Lampung 1 April 2021*.
- Usman, H., & Akbar, P. S. (2012). *Pengantar statistic edisis kedua*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Widodo, H. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: UAD Press.
- Wijoyo, H. (2020). *Blended learning suatu panduan*. . Sumatra Barat: Penerbit Insan Cendekia Mandiri.
- Wulandari, D.P., Suiswo, & Sulandra, I.M. (2021). Proses kemampuan berpikir kreatif siswa matematika

berdasaekan masalah *open-ended* pada materi bangun datar. *Jurnal cendikia: jurnal pendidikan matematika*. 5 (3) 2198-2207.

- Yennita, & Zukmadini. (2021.). Yennita, Zukmadini Problem-based learning (PBL) and *blended learning* in *improving critical thinking skills and student learning activities in biochemistry courses*. *Journal physics conference series. Mathematics and science education international seminar (MASEIS) 2019*.
- Young, H. D., A, F. R., Sandin, T. R., & Ford, A. L. (2001). *Fisika universitas edisi ke 10 jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Yulianci, S., Gunawan, Doyan, A., & Febriyanti, F. (2019). Pengaruh gaya belajar terhadap penguasaan konsep fisika siswa pada materi besaran dan pengukuran. *Jurnal pendidikan MIPA*. 9 (2): 123-127.
- Yuniarti, I., Mustofa, M. H., & Pangestika, R. (2021). Pembelajaran matematika berbasis *blended learning* berbantuan *google classroom* terhadap keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar. *Prosiding sendika, Purworejo (n.d)*.
- Zinnuraini, Ulfa, M., Husnannisa, W., & Syaharuddin. (2021). Penerapan pembelajaran *blended learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif: meta analisis. *Prosiding seminar nasional penelitian dan pengabdian 2021. Mataram (n.d)*.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1

## SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING



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

Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 11 Januari 2022

Nomor : B.975/Un.10.8/J6/PP.00.9/3/2021

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Arsini, M.Sc
2. Muhammad Izzatul Faqih,  
M.Pd di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : Lailatul Fitriani

NIM : 1708066043

Judul : Penerapan Model Pembelajaran *Problem based Learning* Berbasis *Blended Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Materi Gerak Harmonik Sederhana Siswa Kelas X SMA

1. Arsini, M.Sc sebagai pembimbing I
2. Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd sebagai pembimbing II

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

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

A.n Dekan  
Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 001

Tembusan:

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

## Lampiran 2

## SURAT PENGESAHAN SEMPRO


**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
 Telp.024-7601295 Fax. 7615387

---

**PENGESAHAN**

Naskah Proposal skripsi berikut ini:

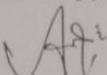
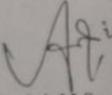
Judul : Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas XI SMA

Penulis : Lailatul Fitriani  
 NIM : 1708066043  
 Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Semarang, 02 September 2021

**DEWANPENGUJI**

<p>Ketua Penguji,</p>  <p><b>Arsini, M.Sc.</b>        NIP :198408122011012011</p>	<p>Sekretaris Penguji,</p>  <p><b>M. Izzatul Faqih, M.Pd</b>        NIP.</p>
<p>Penguji I,</p>  <p><b>Qisni Fariyani, M.Pd.</b>        NIP : 198912162019032017</p>	<p>Penguji II,</p>  <p><b>Istikomah, M.Sc</b>        NIP : 199011262019032021</p>
<p>Pembimbing I,</p>  <p><b>Arsini, M.Sc.</b>        NIP : 198408122011012011</p>	<p>Pembimbing II,</p>  <p><b>M. Izzatul Faqih, M.Pd</b>        NIP :</p>



## Lampiran 3

## SURAT PERMOHONAN VALIDASI



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B. 1480/Un.10.8/D1/SP.01.06/03/2022

Semarang, 23 Maret 2022

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa

Yth.

1. Joko Budi Poernomo, M.Pd, validator ahli (Dosen Pendidikan Fisika FSTUIN Walisongo)
  2. Qisty Fariyani, M. Pd validator ahli (Dosen Pendidikan Fisika FSTUIN Walisongo)
- di tempat.

*Assalamu'alaikum. wr. wb.,*

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli untuk penelitian skripsi:

Nama : Lailatul Fitriani  
NIM : 1708066043  
Program Studi : Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo  
Judul : Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Blended Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Materi Gerak Harmonik Sederhana Siswa Kelas X SMA.

Demikian atas perhatian dan berkenannya menjadi validator ahli kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Matematika FST UIN Walisongo Semarang

## Lampiran 4

## SURAT PERMOHONAN IJIN RISET



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.757/Un.10.8/D1/SP.01.08/02/2022 Semarang, 10 Februari 2022  
Lamp : -  
Hal : Permohonan Izin Observasi Pra Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah SMA Walisongo Pecangaan Jepara.  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Lailatul Firiani  
NIM : 1708066043  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika.

mohon mahasiswa kami diijinkan melaksanakan observasi pra-riiset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Data Observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



A.n. Dekan,  
Wakil Dekan I

Sanjanto

Tembusan Yth.

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

## Lampiran 5

## SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN RISET



YAYASAN WALISONGO PECANGAAN  
**SMA WALISONGO PECANGAAN**

Terakreditasi A Nomor : 1347/BAN-SM/SK/2021

Jalan Jebara – Kudus Gang Kemantren 9 Pecangaan Kulon, Pecangaan, Jebara 59462  
 Telp. (029) 754731 WA. 081328199919 email : smaw9pcg@yahoo.co.id website : www.smawas-jebara.sch.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 149/103.20/SMA.WS/V/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Ismail, S.E.  
 Jabatan : Kepala SMA Walisongo Pecangaan  
 Alamat : Pecangaan Kulon RT 3 RW 3 Pecangaan Jebara

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Lailatul Firiani  
 NIM/NIRM : 1708066043  
 Prodi : S1-Pendidikan Fisika  
 Fakultas : Sains dan Teknologi  
 Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Yang bersangkutan telah melaksanakan Observasi Pra-Riset di SMA Walisongo Pecangaan pada tanggal 10 – 16 Mei 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pecangaan, 17 Mei 2022  
 Kepala SMA Walisongo Pecangaan  
  
 Budi Ismail, S.E.



## Lampiran 6

## KISI-KISI WAWANCARA DENGAN GURU

No.	Indikator	Pertanyaan
1.	Mengetahui model pembelajaran yang digunakan pada masa pandemic	Model pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu gunakan pada pada masa pandemi?
2.	Mengetahui kendala-kendala yang dialami selama proses belajar mengajar di masa pandemi	Kendala-kendala apa saja yang Bapak/Ibu alami selama belajar mengajar di masa pandemi?
3.	Meminta tanggapan dari Guru mengenai kriteria model pembelajaran yang baik	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria model pembelajaran yang baik?
4.	Mengetahui ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah	Bagaimana ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah yang mendukung pembelajaran fisika?
5.	Mengetahui pendapat Guru tentang penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbasis <i>Blended Learning</i>	Bagaimana Pendapat Bapak/Ibu mengenai penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> berbasis <i>Blended Learning</i> ?
6.	Mengetahui kesesuaian antara model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i> dengan materi gerak harmonik sederhana	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i> sesuai untuk materi gerak harmonik sederhana?
7.	Mengetahui kualitas model pembelajaran yang digunakan	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaran yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan pembelajaran yang bermakna

		bagi siswa?
8.	Mengetahui materi yang dapat dijelaskan menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i>	Menurut Bapak/Ibu apakah model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i> dapat diterapkan pada materi selain gerak harmonik sederhana?
9.	Mengetahui rencana guru untuk menerapkan model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i>	Apakah Bapak/Ibu berencana menerapkan model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i> ?
10.	Mengetahui nilai siswa sebelum dan sesudah diterapkan model pembelajaran	Apakah terjadi peningkatan berpikir siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i> ?

## Lampiran 7

## HASIL WAWANCARA DENGAN GURU

## HASIL WAWANCARA DENGAN GURU FISIKA

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Model pembelajaran apa saja yang Bapak/Ibu gunakan pada masa pandemi?	Model pembelajaran Daring menggunakan Whatshap grup
2	Kendala-kendala apa saja yang Bapak/Ibu alami selama belajar mengajar di masa pandemi?	Materi tidak diterima Secara Max, keseriusan KBM kurang, Pembelajaran kurang Aktif, Esu sulitnya memantau Pemahaman PP, Kurangnya Interaksi
3	Menurut Bapak/Ibu, bagaimana kriteria model pembelajaran yang baik?	Model pembelajaran yang dapat membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran
4	Bagaimana ketersediaan sumber belajar yang digunakan di sekolah yang mendukung pembelajaran fisika?	tersedia Buku Paket dan LKS .
5	Bagaimana Pendapat Bapak/Ibu mengenai penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbasis Blended Learning?	Cukup menarik dan efektif terutama pada masa pandemi menyesuaikan keadaan dan kebutuhan siswa dengan pembelajaran Campuran .
6	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaran problem based learning berbasis blended learning sesuai untuk materi gerak harmonik sederhana?	Ya, Sesuai
7	Menurut Bapak/Ibu, apakah model pembelajaraan yang digunakan sudah mampu memberikan wawasan dan	Ya, Sudah Cukup.

	pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik?	
8	Menurut Bapak/Ibu apakah model pembelajaran problem based learning berbasis blended learning dapat diterapkan pada materi selain gerak harmonik sederhana?	ya, Dapat diterapkan pada materi fisika lainnya seperti, Hukum Newton,
9	Apakah Bapak/Ibu berencana menerapkan model pembelajaran problem based learning berbasis blended learning?	ya, karena siswa lebih aktif dalam kegiatan Pembelajaran ini
10	Apakah terjadi peningkatan berpikir siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran problem based learning berbasis blended learning?	ya, terjadi peningkatan siswa lebih aktif bertanya karena dapat berinteraksi secara langsung dengan guru.

Jejara, 5 Januari 2022

Guru Mata Pelajaran Fisika



Sri Sulistyowati S.Pd

NIP 197611072006042015

*Lampiran 8*

## DAFTAR NAMA SISWA UJI COBA SOAL

No.	NAMA SISWA	KELAS
1	Alfina Laverda	X MIPA 1
2	Alfiani Z H	X MIPA 1
3	Devi Arina Yanti	X MIPA 1
4	Devi Nour Aini	X MIPA 1
5	Dewi Farida	X MIPA 1
6	Fajria Zahwatul W	X MIPA 1
7	Fazel N	X MIPA 1
8	Finanda Aulia	X MIPA 1
9	Iffah Wafirotul A	X MIPA 1
10	Lia Fitriani	X MIPA 1
11	M. Zaky Al Ashrof	X MIPA 1
12	M. Andika P	X MIPA 1
13	Nadhikhatul Lailiyah	X MIPA 1
14	Nafisatuz Zahra	X MIPA 1
15	Nailis Saidah	X MIPA 1
16	Nila Syafa'atul Laili	X MIPA 1
17	Ria Hastuty	X MIPA 1
18	Rafi Ananda	X MIPA 1
19	Saifah Aulia Rahmawati	X MIPA 1
20	Zhahratuz salma	X MIPA 1

*Lampiran 9*

## DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN

No.	NAMA SISWA	KELAS
1	Ahmad Fadhila Albar Maulana	X MIPA 1
2	Ahmad Syahril Agustian	X MIPA 1
3	Alfina Laverda Putri Riyanto	X MIPA 1
4	Alfiyani Zahrotul Husna	X MIPA 1
5	Devi Arina Yanti	X MIPA 1
6	Devi Nour Aini	X MIPA 1
7	Dewi Farida	X MIPA 1
8	Diah Ayu Rahmawati	X MIPA 1
9	Fajria Zahwatul Wakhidah	X MIPA 1
10	Fazel Nael Zaky	X MIPA 1
11	Finanda Aulia	X MIPA 1
12	Fitri Dwi Novianti	X MIPA 1
13	Iffah Wafirotul Atqiya'	X MIPA 1
14	Ika Amelia	X MIPA 1
15	Itsna Irliaannisa Azzahra	X MIPA 1
16	Lia Fitriani	X MIPA 1
17	Maliki Briyan Anata	X MIPA 1
18	Mohammad Andika Pratama	X MIPA 1
19	Muhammad Akbar Reysandi Jaya	X MIPA 1
20	Muhammad Zaki Al Ashrof	X MIPA 1
21	Nadikhatul Lailiyah	X MIPA 1
22	Nafisatuz Zahro	X MIPA 1

23	Nailis Sa'adah	X MIPA 1
24	Nila Safa'atul Laily	X MIPA 1
25	Rafi Ananda Ardiyansyah	X MIPA 1
26	Ria Hastuty	X MIPA 1
27	Saiful Riszeki	X MIPA 1
28	Siti Fadhilah Natasya Putri	X MIPA 1
29	Zhahrotussalma	X MIPA 1
30	Salfiah Aulia Rahmawati	X MIPA 1

*Lampiran 10*

## DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL

No.	NAMA SISWA	KELAS
1	Abdul Aziz	X MIPA 2
2	Ahmad Eka Aji Saputro	X MIPA 2
3	Ahmad Fajar Budi Susyanto	X MIPA 2
4	Ahmad Pramudya Sulistiadi	X MIPA 2
5	Ahsan Khoirul Basyar	X MIPA 2
6	Alfa Chasa Chilmi	X MIPA 2
7	Aqshal Aditya	X MIPA 2
8	Arian Miftah Falahhuddin	X MIPA 2
9	Arina Sabila	X MIPA 2
10	Bella Talitha Zaneta	X MIPA 2
11	Dia Ayu Wulandari	X MIPA 2
12	Eni Naili Soraya	X MIPA 2
13	Enjellina Diah Maharani	X MIPA 2
14	Fara Azani	X MIPA 2
15	Faza Chusnul Abid	X MIPA 2
16	Irma Yuni Sofia	X MIPA 2
17	Kamila Fadhilatun Nur	X MIPA 2
18	Laila Rofi'atun Lutfiyah	X MIPA 2
19	Lailatul Fitriana	X MIPA 2
20	Muhammad Afrido	X MIPA 2
21	Muhammad Khoirul Anam	X MIPA 2
22	Muhammad Rama Adira	X MIPA 2

23	Nadia Khoirun Nisa'	X MIPA 2
24	Nadia Silvia Nabila	X MIPA 2
25	Nela Famelia Putri Febriyanti	X MIPA 2
26	Ngesti Ud Himatul Jannah	X MIPA 2
27	Noviana Azzahroh	X MIPA 2
28	Nurus Shifatul Ulya	X MIPA 2
29	Rhamy Ahmad Maulana Ibrahim	X MIPA 2
30	Rizky Putri Nabila	X MIPA 2

*Lampiran 11*

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

## KELAS EKSPERIMEN

Pertemuan 1 (*Blended Learning*)

Sekolah: SMA Walisongo Pecangaan Jepara Mata Pelajaran: Fisika Kelas /Semester: X IPA 1 /genap Materi pokok: Gerak Harmonik Sederhana (GHS)	Kompetensi Dasar: 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmoni pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisisnya
Alokasi waktu: 2× 45JP Tahun Ajaran: 2021/2022 Mode pembelajaran: <i>Problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i> Media: <i>Google Classroom, Wa, PPT, Video pembelajaran</i> Sumber Belajar: Siswanto, 2019. fisika x-press. Jakarta:	Indikator Pembelajaran: 3.11.1 Memahami pengertian getaran dan gerak harmonik sederhana 3.11.2 Mengidentifikasi syarat pada gerak harmonik sederhana 3.11.3 Mengidentifikasi besaran-besaran dalam gerak harmonik sederhana 3.11.4 Mengidentifikasi karakteristik GHS (simpangan, kecepatan, percepatan, gaya pemulih, dan energi pada GHS) 3.11.5 Mengidentifikasi peristiwa yang

Erlangga Sumber yang relevan, Internet	berkaitan dengan gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari
<p>Tujuan Pembelajaran :</p> <p>Setelah mengikuti pembelajaran <i>PBL</i> berbasis <i>Blended Learning</i> melalui pencarian informasi, diskusi kelompok, tanya jawab siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan pengertian getaran dan GHS</li> <li>2. Menjelaskan syarat pada GHS</li> <li>3. Menjelaskan besaran-besaran dan karakteristik GHS (periode, frekuensi, simpangan, amplitude, kecepatan, percepatan, gaya pemulih)</li> <li>4. Menyebutkan peristiwa yang berkaitan dengan GHS dalam kehidupan sehari-hari</li> </ol>	
Kegiatan Pendahuluan	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran di kelas</li> <li>● Membimbing siswa melalui grup <i>Wa</i> untuk masuk ke aplikasi <i>google classroom</i> memeriksa kehadiran dengan mengisi absen yang disediakan di <i>google classroom</i> sebagai sikap kedisiplinan mengikuti pembelajaran</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran termasuk kerapian kebersihan siswa dan tetap mentaati protokol kesehatan memakai masker dll.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut dan indikatornya</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam mempelajari materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS)</li> <li>• Apersepsi dengan memberikan pertanyaan dengan mengaitkan materi/pembelajaran yang dilakukan dengan pengalaman siswa:  “Apa itu gerak harmonik sederhana?”  “Apakah kalian pernah bermain ayunan? Bagaimana gerak ayunan tersebut?”</li> <li>• Memotivasi dengan memberikan gambaran manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari.  “sangat penting mempelajari materi GHS karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan banyak peristiwa-peristiwa GHS kita jumpai disekitar kita yang dapat kita terapkan”</li> </ul>	
Kegiatan Inti	
Orientasi siswa pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan pertanyaan-pertanyaan pada yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat merangsang siswa untuk berpikir dan menjawab pertanyaan dari guru:  “Mengapa saat tidur di atas springbed terasa empuk dan nyaman?”</li> </ul>

	<p>“Cobalah letakkan salah satu ujung penggaris besi pada meja dan berikan gaya pada ujung penggaris lainnya, kemudian amati. Bagaimana gerakan penggaris tersebut?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● siswa diwajibkan menjawab atau menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom komentar di forum <i>google classroom</i> dengan menuliskan nama dan no. absen serta jawabannya.</li> </ul>
<p>Organisasi siswa untuk belajar mandiri atau kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok setiap kelompok terdapat 5 anak</li> <li>● Guru mengarahkan siswa untuk mengamati video pembelajaran tentang GHS di link <i>Youtube</i> yang telah dibagikan di <i>google classroom</i></li> <li>● Setiap kelompok mempresentasikan apa yang mereka dapat dari video yang telah mereka amati dan setiap kelompok diberikan kesempatan bertanya dan menanggapi terkait materi yang belum dipahami dari video pembelajaran Sehingga siswa aktif dan kreatif dalam menyusun sebuah pertanyaan</li> <li>● Setiap siswa/kelompok yang bertanya</li> </ul>

	<p>atau memberikan tanggapan dapat ditulis pada pada kolom komentar forum <i>google classroom</i> sebagai data keaktifan dari siswa</p>
Membimbing menyelidiki mandiri atau kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membuka dan memandu forum diskusi di kelas, diskusi dilakukan 2 sesi, siswa diarahkan untuk membaca dan memahami materi/PPT yang telah dibagikan</li> <li>● Setiap kelompok wajib memberikan pertanyaan atau menjawab pertanyaan mengenai materi/PPT tersebut.</li> <li>● Pada sesi 1 guru membuka 3 pertanyaan yang diajukan oleh setiap kelompok dan kelompok lain wajib memberikan tanggapan dari pertanyaan yang telah diajukan.</li> <li>● Sesi 2 guru memberikan latihan soal mengenai materi GHS.</li> </ul>
Menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Setiap kelompok membuat kesimpulan dari hasil diskusi</li> <li>● Guru meminta salah satu kelompok untuk menyimpulkan hasil diskusi.</li> </ul>
Menganalisis dan	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru mengkonfirmasi dan mengevaluasi dari hasil diskusi yang telah dilakukan.</li> </ul>

mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan.</li> </ul>
Penutup	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat resume tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan</li> <li>• Guru memberikan point pada siswa yang turut aktif (misalnya dalam bertanya atau menjawab pertanyaan) dalam proses pembelajaran</li> <li>• Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya mengenai sub materi GHS pada bandul dan pegas, serta percobaan ayunan sederhana</li> <li>• Guru mengucapkan salam dan menutup pembelajaran</li> </ul>	

Penilaian Sikap (terlampir )	Penilaian Pengetahuan (terlampir)	Penilaian Keterampilan (terlampir)
Lembar penilaian sikap	Lembar Penilaian pilihan ganda	Lembar penilaian diskusi

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

## KELAS EKSPERIMEN

Pertemuan 2 (*Blended Learning*)

<p>Sekolah: SMA Walisongo Pecangaan Jepara Mata Pelajaran: Fisika Kelas /Semester: X IPA 1 /genap Materi pokok: Gerak Harmonik Sederhana (GHS)</p>	<p>Kompetensi Dasar: 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmoni pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisisnya</p>
<p>Alokasi waktu: 2× 45JP Tahun Ajaran: 2021/2022 Model pembelajaran: <i>Problem based learning</i> berbasis <i>blended learning</i> Media: Laptop, PPT, Spidol, papan tulis, LKPD, Alat praktikum Sumber Belajar: Siswanto, 2019. fisika x-press.Jakarta:Erlangga, Sumber yang relevan, Internet</p>	<p>Indikator Pembelajaran: 3.11.6 Mengidentifikasi GHS pada bandul atau ayunan sederhana dan pegas 3.11.7 Mengidentifikasi persamaan periode dan frekuensi pada bandul dan pegas 3.11.8 Mengidentifikasi persamaan konstanta pegas pada rangkaian pegas 4.11.1 Melakukan percobaan ayunan sederhana sesuai dengan langkah-langkah pada LKPD 4.11.2 Mengolah dan menyajikan data percobaan ayunan sederhana pada LKPD 4.11.3 Menyajikan hasil data , menganalisis dan Mempresentasikan hasil percobaan yang telah</p>

	dilakukan
<p>Tujuan Pembelajaran :</p> <p>Setelah mengikuti pembelajaran <i>PBL</i> berbasis <i>Blended Learning</i> melalui pencarian informasi, diskusi kelompok, eksperimen, dan tanya jawab siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan GHS pada bandul atau ayunan sederhana dan pegas</li> <li>2. Menentukan periode dan frekuensi pada ayunan sederhana dan pegas</li> <li>3. Menentukan konstanta pegas rangkaian pegas (seri dan parallel)</li> <li>4. Melakukan percobaan ayunan sederhana, Mengolah dan menyajikan data percobaan ayunan sederhana dengan langkah-langkah di LKPD</li> <li>5. Menyajikan hasil data percobaan ayunan sederhana, menganalisis, menyimpulkan dan Mempresentasikannya</li> </ol>	
<p>Kegiatan Pendahuluan</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran di kelas</li> <li>• Membimbing siswa melalui grup <i>Wa</i> untuk masuk ke aplikasi <i>google classroom</i> memeriksa kehadiran dengan mengisi absen yang disediakan di <i>google classroom</i> sebagai sikap kedisiplinan mengikuti pembelajaran</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran termasuk kerapian kebersihan</li> </ul>	

siswa dan tetap mentaati protokol kesehatan memakai masker dll.

- Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut dan indikatornya
- Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam mempelajari materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS)
- Apersepsi dengan memberikan pertanyaan dengan mengaitkan materi pembelajaran yang dilakukan dengan pengalaman siswa:  
 “Apakah kalian pernah memperhatikan jam yang terdapat bandul didalamnya? Bagaimana pergerakan bandul tersebut?”
- Memotivasi dengan memberikan gambaran manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari, mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya

#### Kegiatan Inti

Orientasi siswa pada masalah

- Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi dan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat merangsang siswa untuk berpikir dan menjawab pertanyaan dari guru:  
 “Mengapa saat mengendarai mobil jeep

	<p>pada jalan yang terjal dan bergelombang tidak terkejut, tidak terasa sakit dan aman?</p> <p>“Apakah kalian pernah melihat pegas? jika pegas ditekan atau ditarik apa yang akan terjadi?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa diwajibkan menjawab atau menanggapi pertanyaan pada kelas tatap muka</li> </ul>
<p>Organisasi siswa untuk belajar mandiri atau kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi dengan menampilkan PPT. Siswa memperhatikan dan mengamati penjelasan dari guru mengenai sub materi GHS pada ayunan sederhana dan pegas, serta rangkaian pegas</li> <li>• Guru memberikan kesempatan siswa untuk mengajukan pertanyaan dari penjelasan dari guru, Sehingga siswa aktif dan kreatif dalam menyusun sebuah pertanyaan.</li> </ul>
<p>Membimbing menyelidiki mandiri atau kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa dalam sebuah kelompok praktikum dengan setiap anggota kelompok 5 anak</li> <li>• Guru memberikan LKPD kepada setiap kelompok, Guru menjelaskan aturan</li> </ul>

	<p>jalannya praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing jalannya praktikum dan mengecek tiap-tiap kelompok apakah sudah betul proses dan langkah-langkah praktikum yang telah dilakukan siswa</li> <li>• Siswa mengisi LKPD sesuai apa yang mereka amati dan mereka pahami selama proses praktikum.</li> </ul>
Menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menunjuk salah satu kelompok untuk maju dan mempresentasikan hasil diskusi/praktikum yang telah dilakukan siswa</li> <li>• Guru membimbing jalannya presentasi, Guru memberikan kesempatan kelompok lain untuk memberikan pertanyaan kepada kelompok yang presentasi</li> </ul>
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengkonfirmasi dan mengevaluasi dari hasil presentasi yang telah dilakukan siswa mengenai praktikum yang telah dilakukan dan meluruskan pernyataan yang kurang tepat dari proses diskusi</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah berlangsung.</li> </ul>
Penutup	

- Siswa membuat resume tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan
- Guru memberikan point pada siswa yang turut aktif (misalnya dalam bertanya atau menjawab pertanyaan) dalam proses pembelajaran
- Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya mengenai sub materi energi pada GHS (energi kinetik, energi potensial, energi mekanik)
- Berdo'a Bersama, Guru mengucapkan salam dan menutup pembelajaran

Penilaian Sikap (terlampir )	Penilaian Pengetahuan (terlampir)	Penilaian Keterampilan (terlampir)
Lembar penilaian sikap	Lembar Penilaian pilihan ganda	Lembar penilaian kinerja praktikum

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

## KELAS EKSPERIMEN

Pertemuan 3 (*Blended Learning*)

Sekolah: SMA Walisongo Pecangaan Jepara Mata Pelajaran: Fisika Kelas /Semester: X IPA 1 /genap Materi pokok: Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Alokasi waktu: 2× 45JP Tahun Ajaran: 2021/2022 Mode pembelajaran: <i>Problem based learning</i> berbasis <i>blended</i> <i>learning</i> Media: <i>Google</i> <i>Classroom, Wa, PPT,</i> Video pembelajaran Sumber Belajar: Siswanto, 2019. fisika x-press.	Kompetensi Dasar: 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisisnya Indikator Pembelajaran: 3.11.9 Mengidentifikasi persamaan pada GHS (energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik) 3.11.10 Mengidentifikasi permasalahan yang berkaitannya dengan GHS Tujuan Pembelajaran: Setelah mengikuti pembelajaran <i>PBL</i> berbasis <i>Blended Learning</i> melalui pencarian informasi, diskusi kelompok, tanya jawab siswa dapat: 1. Menentukan energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik pada bandul atau ayunan sederhana dan pegas
---	---

Jakarta:Erlangga, Sumber yang relevan, Internet	2. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitannya dengan GHS
Kegiatan Pendahuluan	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran di kelas</li> <li>● Membimbing siswa melalui grup <i>Wa</i> untuk masuk ke aplikasi <i>google classroom</i> memeriksa kehadiran dengan mengisi absen yang disediakan di <i>google classroom</i> sebagai sikap kedisiplinan mengikuti pembelajaran</li> <li>● Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran termasuk kerapian kebersihan siswa dan tetap mentaati protokol kesehatan memakai masker dll.</li> <li>● Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut dan indikatornya</li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam mempelajari materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS)</li> <li>● Apersepsi dengan memberikan pertanyaan dengan mengaitkan materi pembelajaran yang dilakukan dengan pengalaman siswa: "Energi apa saja yang terdapat pada gerak harmonik sederhana?"</li> <li>● memotivasi dengan memberikan gambaran manfaat</li> </ul>	

mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari	
Kegiatan Inti	
Orientasi siswa pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat merangsang siswa untuk berpikir dan menjawab pertanyaan dari guru: “Dimana posisi benda saat energi kinetik maksimum dan minimum?” “Dimana posisi benda saat energi potensial maksimum dan minimum?”</li> <li>● siswa diwajibkan menjawab atau menanggapi pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom komentar di forum <i>google classroom</i> dengan menuliskan nama dan no. absen serta jawabannya</li> </ul>
Organisasi siswa untuk belajar mandiri atau kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok setiap kelompok terdapat 5 anak</li> <li>● Guru mengarahkan siswa untuk mengamati video pembelajaran tentang GHS di link <i>Youtube</i> yang telah dibagikan di <i>google classroom</i></li> <li>● Setiap kelompok mempresentasikan apa yang mereka dapat dari video yang telah mereka amati dan setiap kelompok</li> </ul>

	<p>diberikan kesempatan bertanya dan menanggapi terkait materi yang belum dipahami dari video pembelajaran Sehingga siswa aktif dan kreatif dalam menyusun sebuah pertanyaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Setiap siswa/kelompok yang bertanya atau memberikan tanggapan dapat ditulis pada pada kolom komentar forum <i>google classroom</i> sebagai data keaktifan dari siswa</li> </ul>
Membimbing menyelidiki mandiri atau kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membuka dan memandu forum diskusi di kelas, diskusi dilakukan 2 sesi, Siswa diarahkan untuk membaca dan memahami materi/PPT yang telah dibagikan</li> <li>● Setiap kelompok wajib memberikan pertanyaan atau menjawab pertanyaan mengenai materi/PPT tersebut</li> <li>● Pada sesi 1 guru membuka 3 pertanyaan yang diajukan oleh setiap kelompok dan kelompok lain wajib memberikan tanggapan dari pertanyaan yang telah diajukan</li> <li>● Sesi 2 guru memberikan latihan soal mengenai materi GHS</li> </ul>
Menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Setiap kelompok membuat kesimpulan dari hasil diskusi</li> <li>● Guru membimbing siswa untuk menjelaskan</li> </ul>

	kesimpulan atau hasil diskusi yang telah dilakukan
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengkonfirmasi dan mengevaluasi dari hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul>
Penutup	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat resume tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan, Guru memberikan point pada siswa yang turut aktif (misalnya dalam bertanya atau menjawab pertanyaan) dalam proses pembelajaran</li> <li>• Guru mengucapkan salam dan menutup pembelajaran</li> </ul>	

Penilaian Sikap (terlampir )	Penilaian Pengetahuan (terlampir)	Penilaian Keterampilan (terlampir)
Lembar penilaian sikap	Lembar Penilaian pilihan ganda	Lembar penilaian diskusi

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika



Sri Sulistyowati S.Pd

NIP 197611072006042015

Peneliti



Lailatul Fitriani

NIM 1708066043

*Lampiran 12*

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Pertemuan 1 (*online*)

Sekolah: SMA Walisongo Pecangaan Jepara Mata Pelajaran: Fisika Kelas /Semester: X IPA 2/genap Materi pokok: Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Alokasi waktu: 2× 45JP Tahun Ajaran: 2021/2022 Mode pembelajaran: <i>Problem based          learning</i> dengan	Kompetensi Dasar: 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmoni pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisisnya 3.11.11 Memahami pengertian getaran dan gerak harmonik sederhana 3.11.12 Mengidentifikasi syarat pada gerak harmonik sederhana 3.11.13 Mengidentifikasi besaran-besaran dalam gerak harmonik sederhana 3.11.14 Mengidentifikasi karakteristik GHS (simpangan, kecepatan, percepatan, gaya pemulih, dan energi pada GHS) 3.11.15 Mengidentifikasi peristiwa yang berkaitan dengan gerak harmoni sederhana dalam kehidupan sehari-hari
---	--

<p><i>daring</i></p> <p>Media: Google Classroom, Wa, PPT, Video pembelajaran</p> <p>Sumber Belajar: Siswanto, 2019. fisika x-press. Jakarta: Erlangga,</p> <p>Sumber yang relevan, Internet</p>	<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Setelah mengikuti pembelajaran <i>PBL</i> dengan <i>daring</i> melalui pencarian informasi, diskusi kelompok, tanya jawab siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan pengertian getaran dan GHS</li> <li>2. Menjelaskan syarat pada GHS</li> <li>3. Menjelaskan besaran-besaran dan karakteristik GHS (periode, frekuensi, simpangan, amplitude, kecepatan, percepatan, gaya pemulih)</li> <li>4. Menyebutkan peristiwa yang berkaitan dengan GHS dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>5. Menjelaskan GHS pada bandul atau ayunan sederhana dan pegas</li> </ol>
<p>Kegiatan Pendahuluan</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran di kelas online melalui grup <i>Wa</i></li> <li>● Membimbing siswa melalui grup <i>Wa</i> untuk masuk ke aplikasi <i>google classroom</i> memeriksa kehadiran dengan mengisi absen yang disediakan di <i>google classroom</i> sebagai sikap kedisiplinan mengikuti pembelajaran</li> <li>● Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut dan indikatornya di forum <i>google classroom</i></li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam mempelajari materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS)</li> <li>● Apersepsi dengan memberikan pertanyaan di forum <i>google classroom</i> dengan mengaitkan materi/pembelajaran yang dilakukan dengan pengalaman siswa:  “Apa itu gerak harmonik sederhana?”  “Apakah kalian pernah bermain ayunan? Bagaimana gerak ayunan tersebut?”</li> <li>● Memotivasi dengan memberikan gambaran manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari.  “sangat penting mempelajari materi GHS karena sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan banyak peristiwa-peristiwa GHS kita jumpai disekitar kita yang dapat kita terapkan”</li> </ul>	
Kegiatan Inti	
Orientasi siswa pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Memberikan pertanyaan-pertanyaan pada forum <i>google classroom</i> yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat merangsang siswa untuk berpikir dan menjawab pertanyaan dari guru:  “Mengapa saat tidur di atas springbed terasa empuk dan nyaman?”  “Cobalah letakkan salah satu ujung</li> </ul>

	<p>penggaris besi pada meja dan berikan gaya pada ujung penggaris lainnya, kemudian amati. Bagaimana gerakan penggaris tersebut?"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Siswa diwajibkan menjawab atau menanggapi pertanyaan pada kolom komentar di forum <i>google classroom</i></li> </ul>
<p>Organisasi siswa untuk belajar mandiri atau kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok setiap kelompok terdapat 5 anak</li> <li>● Guru mengarahkan siswa untuk mengamati video pembelajaran tentang GHS di <i>Youtube</i> yang telah dibagikan di <i>google classroom</i></li> <li>● Siswa dipersilahkan untuk mengajukan pertanyaan dari video yang telah mereka amati pada kolom komentar forum <i>google classroom</i> Sehingga siswa aktif dan kreatif dalam menyusun sebuah pertanyaan</li> </ul>
<p>Membimbing menyelidiki mandiri atau kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membuka dan memandu forum diskusi di <i>google classroom</i>, diskusi dilakukan 2 sesi, Siswa diarahkan untuk membaca dan memahami materi/PPT yang telah dibagikan</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok wajib memberikan pertanyaan atau menjawab pertanyaan mengenai materi/PPT tersebut</li> <li>• Pada sesi 1 guru membuka 3 pertanyaan yang diajukan oleh setiap kelompok dan kelompok lain wajib memberikan tanggapan dari pertanyaan yang telah diajukan</li> <li>• Sesi 2 guru memberikan latihan soal mengenai materi GHS</li> <li>• Guru memberikan tanggapan dan meluruskan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> </ul>
Menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok membuat kesimpulan dari hasil diskusi</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menjelaskan kesimpulan atau hasil diskusi yang telah dilakukan</li> </ul>
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengkonfirmasi dan mengevaluasi dari hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul>
Penutup	

- Siswa membuat resume tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan
- Guru memberikan point pada siswa yang turut aktif (misalnya dalam bertanya atau menjawab pertanyaan) dalam proses pembelajaran
- Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya mengenai sub materi GHS pada bandul dan pegas dan guru mengucapkan salam

Penilaian Sikap (terlampir )	Penilaian Pengetahuan (terlampir)	Penilaian Keterampilan (terlampir)
Lembar penilaian sikap	Lembar Penilaian pilihan ganda	Lembar penilaian diskusi

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

## KELAS KONTROL

Pertemuan 2 (*online*)

Sekolah: SMA Walisongo Pecangaan Jepara Mata Pelajaran : Fisika Kelas /Semester: X IPA 2 /genap	Kompetensi Dasar: 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmoni pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisisnya
Materi pokok: Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Alokasi waktu : 2× 45JP Tahun Ajaran : 2021/2022 Mode pembelajaran: <i>Problem based learning</i> dengan	Indikator Pembelajaran: 3.11.16 Mengidentifikasi GHS pada bandul atau ayunan sederhana dan pegas 3.11.17 Mengidentifikasi persamaan periode dan frekuensi pada bandul dan pegas 3.11.18 Mengidentifikasi persamaan konstanta pegas pada rangkaian pegas 4.11.4 Mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan pengumpulan informasi mengenai materi gerak harmonik sederhana

<p><i>daring</i></p> <p>Media: <i>Google Classroom, Wa, PPT, Video pembelajaran</i></p> <p>Sumber Belajar: Siswanto, 2019. fisika x-press. Jakarta: Erlangga, Sumber yang relevan, Internet</p>	<p>Tujuan Pembelajaran :</p> <p>Setelah mengikuti pembelajaran <i>PBL</i> dengan <i>daring</i> melalui pencarian informasi, diskusi kelompok, tanya jawab siswa dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan GHS pada bandul atau ayunan sederhana dan pegas</li> <li>2. Menentukan periode dan frekuensi pada ayunan sederhana dan pegas</li> <li>3. Menentukan konstanta pegas rangkaian pegas (seri dan parallel)</li> </ol>
<p>Kegiatan Pendahuluan</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran di kelas <i>online</i> melalui grup <i>Wa</i></li> <li>● Membimbing siswa melalui grup <i>Wa</i> untuk masuk ke aplikasi <i>google classroom</i> memeriksa kehadiran dengan mengisi absen yang disediakan di <i>google classroom</i> sebagai sikap kedisiplinan mengikuti pembelajaran</li> <li>● Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut dan indikatornya di forum <i>google classroom</i></li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam mempelajari materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS)</li> <li>● Apersepsi dengan memberikan pertanyaan di forum <i>google classroom</i> dengan mengaitkan materi/pembelajaran yang dilakukan dengan pengalaman siswa:        “Apakah kalian pernah memperhatikan jam yang terdapat</li> </ul>	

<p>bandul didalamnya? Bagaimana pergerakan bandul tersebut?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi dengan memberikan gambaran manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	
<p>Kegiatan Inti</p>	
<p>Orientasi siswa pada masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan pertanyaan-pertanyaan pada forum <i>google classroom</i> yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat merangsang siswa untuk berpikir dan menjawab pertanyaan dari guru:  “Mengapa saat mengendarai mobil jeep pada jalan yang terjal dan bergelombang tidak terkejut, tidak terasa sakit dan aman?  “Apakah kalian pernah melihat pegas? jika pegas ditekan atau ditarik apa yang akan terjadi?”</li> <li>• Siswa diwajibkan menjawab atau menanggapi pertanyaan pada kolom komentar di forum <i>google classroom</i></li> </ul>
<p>Organisasi siswa untuk belajar mandiri atau kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok setiap kelompok terdapat 5 anak</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mengamati video pembelajaran tentang GHS di <i>Youtube</i> yang telah dibagikan di <i>google classroom</i></li> <li>• Siswa dipersilahkan untuk mengajukan pertanyaan dari video yang telah mereka amati pada kolom komentar forum <i>google classroom</i></li> </ul>

	<p>Sehingga siswa aktif dan kreatif dalam menyusun sebuah pertanyaan</p>
<p>Membimbing menyelidiki mandiri atau kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membuka dan memandu forum diskusi di <i>google classroom</i>, diskusi dilakukan 2 sesi, Siswa diarahkan untuk membaca dan memahami materi/PPT yang telah dibagikan</li> <li>● Setiap kelompok wajib memberikan pertanyaan atau menjawab pertanyaan mengenai materi/PPT tersebut</li> <li>● Pada sesi 1 guru membuka 3 pertanyaan yang diajukan oleh setiap kelompok dan kelompok lain wajib memberikan tanggapan dari pertanyaan yang telah diajukan</li> <li>● Sesi 2 guru memberikan latihan soal mengenai materi GHS</li> <li>● Guru memberikan tanggapan dan meluruskan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> </ul>
<p>Menyajikan hasil karya</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Setiap kelompok membuat kesimpulan dari hasil diskusi</li> <li>● Guru membimbing siswa untuk menjelaskan kesimpulan atau hasil diskusi yang telah dilakukan</li> </ul>
<p>Menganalisis dan mengevaluas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru mengkonfirmasi dan mengevaluasi dari hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>● Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan</li> </ul>

i proses pemecahan masalah	hasil pembelajaran yang telah dilakukan
Penutup	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Siswa membuat resume tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan</li> <li>● Guru memberikan point pada siswa yang turut aktif (misalnya dalam bertanya atau menjawab pertanyaan) dalam proses pembelajaran</li> <li>● Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya mengenai sub materi energi pada GHS (energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik) dan guru mengucapkan salam</li> </ul>	

Penilaian Sikap (terlampir )	Penilaian Pengetahuan (terlampir)	Penilaian Keterampilan (terlampir)
Lembar penilaian sikap	Lembar Penilaian pilihan ganda	Lembar penilaian diskusi

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

## KELAS KONTROL

Pertemuan 3 (*online*)

Sekolah: SMA Walisongo Pecangaan Jepara Mata Pelajaran : Fisika Kelas /Semester: X IPA 2 /genap	Kompetensi Dasar: 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmoni pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisisnya
Materi pokok: Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Alokasi waktu: 2× 45JP	Indikator Pembelajaran: 3.11.19 Mengidentifikasi persamaan pada GHS (energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik) 3.11.20 Mengidentifikasi permasalahan yang berkaitannya dengan GHS
Tahun Ajaran: 2021/2022 Mode pembelajaran: <i>Problem based learning</i> dengan daring Media: <i>Google Classroom, Wa, PPT,</i> Video pembelajaran Sumber Belajar:	Tujuan Pembelajaran: Setelah mengikuti pembelajaran <i>PBL</i> dengan <i>daring</i> melalui pencarian informasi, diskusi kelompok, tanya jawab siswa dapat: 1. Menentukan energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik pada bandul atau ayunan sederhana dan pegas 2. Menyelesaikan permasalahan yang berkaitannya dengan GHS

Siswanto, 2019. fisika x-press.Jakarta: Erlangga, Sumber yang relevan, Internet	3. Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok
Kegiatan Pendahuluan	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran di kelas <i>online</i> melalui grup Wa</li> <li>● Membimbing siswa melalui grup Wa untuk masuk ke aplikasi <i>google classroom</i> memeriksa kehadiran dengan mengisi absen yang disediakan di <i>google classroom</i> sebagai sikap kedisiplinan mengikuti pembelajaran</li> <li>● Memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan tersebut dan indikatornya di forum <i>google classroom</i></li> <li>● Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam mempelajari materi Gerak Harmonik Sederhana (GHS)</li> <li>● Apersepsi dengan memberikan pertanyaan di forum <i>google classroom</i> dengan mengaitkan materi/pembelajaran yang dilakukan dengan pengalaman siswa:          “Apa energi apa saja yang terdapat pada gerak harmonik sederhana?”</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memotivasi dengan memberikan gambaran manfaat mempelajari materi dalam kehidupan sehari-hari.</li> </ul>	
Kegiatan Inti	
Orientasi siswa pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan pertanyaan-pertanyaan pada forum <i>google classroom</i> yang berkaitan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang dapat merangsang siswa untuk berpikir dan menjawab pertanyaan dari guru:  “Dimana posisi benda saat energi kinetik maksimum dan minimum?”  “Dimana posisi benda saat energi potensial maksimum dan minimum?”</li> <li>• Siswa diwajibkan menjawab atau menanggapi pertanyaan pada kolom komentar di forum <i>google classroom</i></li> </ul>
Organisasi siswa untuk belajar mandiri atau kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok setiap kelompok terdapat 5 anak</li> <li>• Guru mengarahkan siswa untuk mengamati video pembelajaran tentang GHS di <i>Youtube</i> yang telah dibagikan di <i>google classroom</i></li> <li>• Siswa dipersilahkan untuk mengajukan pertanyaan dari video yang telah mereka amati pada kolom komentar forum <i>google</i></li> </ul>

	<p><i>classroom</i> Sehingga siswa aktif dan kreatif dalam menyusun sebuah pertanyaan</p>
Membimbing menyelidiki mandiri atau kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru membuka dan memandu forum diskusi di <i>google classroom</i>, diskusi dilakukan 2 sesi, Siswa diarahkan untuk membaca dan memahami materi/PPT yang telah dibagikan</li> <li>● Setiap kelompok wajib memberikan pertanyaan atau menjawab pertanyaan mengenai materi/PPT tersebut</li> <li>● Pada sesi 1 guru membuka 3 pertanyaan yang diajukan oleh setiap kelompok dan kelompok lain wajib memberikan tanggapan dari pertanyaan yang telah diajukan</li> <li>● Sesi 2 guru memberikan latihan soal mengenai materi GHS</li> <li>● Guru memberikan tanggapan dan meluruskan hasil diskusi yang telah dilakukan</li> </ul>
Menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Setiap kelompok membuat kesimpulan dari hasil diskusi</li> <li>● Guru membimbing siswa untuk menjelaskan kesimpulan atau hasil diskusi yang telah dilakukan</li> </ul>

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengkonfirmasi dan mengevaluasi dari hasil diskusi yang telah dilakukan</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan</li> </ul>
Penutup	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat resume tentang point-point penting dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan</li> <li>• Guru memberikan point pada siswa yang turut aktif (misalnya dalam bertanya atau menjawab pertanyaan) dalam proses pembelajaran</li> <li>• Guru menutup pembelajaran dan mengucapkan salam</li> </ul>	

Penilaian Sikap (terlampir )	Penilaian Pengetahuan (terlampir)	Penilaian Keterampilan (terlampir)
Lembar penilaian sikap	Lembar Penilaian pilihan ganda	Lembar penilaian diskusi

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika



Sri Sulistyowati S.Pd

NIP 197611072006042015

Peneliti



Lailatul Fitriani

NIM 1708066043

*Lampiran 13*

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)

Kelompok : .....

Ketua : .....

Anggota Kelompok :

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

KD 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisisnya

Indikator :

1. Melakukan percobaan ayunan sederhana sesuai dengan langkah-langkah pada LKPD
2. Mengolah dan menyajikan data percobaan ayunan sederhana pada LKPD
3. Menyajikan hasil data , menganalisis dan Mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan

Tujuan :

1. Menjelaskan gerak harmonik sederhana pada bandul
2. Menentukan periode pada bandul sederhana

3. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi periode pada ayunan
4. Menyebutkan penerapan gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari

Landasan Teori :

Getaran merupakan gerak bolak balik suatu benda disekitar titik kesetimbangan. Gerak harmonik adalah gerak bolak balik benda melalui titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan.

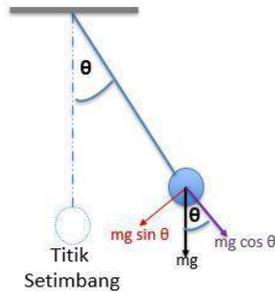
Gerakan harmonik sederhana dinyatakan untuk menentukan besar simpangan, kecepatan, dan percepatan. Persamaan simpangan sebagai berikut:

$$y = A \sin \theta$$

Jika sebelum getaran terjadi sudut fase awal ( $\theta_0$ ), maka persamaan GHS dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$y = A \sin (\omega t + \theta_0)$$

Gaya pemulih adalah gaya yang bekerja pada benda yang menyebabkan benda kembali ke titik seimbang. Gaya pemulih, frekuensi, dan periode pada ayunan



Gambar 1.1 gaya pada ayunan sederhana

Gaya pemulih pada ayunan sederhana :

$$F_p = -m g \sin \theta$$

Tanda (-) menunjukkan bahwa gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangannya. Frekuensi pada ayunan sederhana adalah:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Dan periode pada ayunan sederhana adalah:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Keterangan:

$F_p$  = gaya pemulih (N)

$m$  = massa (kg)

$a$  = percepatan ( $m/s^2$ )

$g$  = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$\omega$  = kecepatan sudut (rad/s)

$\theta$  = sudut fase

$l$  = panjang tali (m)

$f$  = frekuensi (Hz)

$T$  = periode (s)

## A. PERCOBAAN BANDUL SEDERHANA

### 1. Alat dan Bahan

- a. Beban 50 g, 100 g, 200 g
- b. Tali
- c. Mistar
- d. Busur
- e. Stopwatch
- f. Statif penggantung



Gambar 1.4 statif penggantung

### 2. Cara Kerja

Kegiatan 1 : Variasi panjang tali terhadap periode ayunan

1. Siapkan alat dan bahan

2. Tentukan beban yang akan digunakan kemudian ikatkan pada tali
3. Beban yang sudah diikat tali tadi digantungkan kepada statif penggantung dengan panjang tali yang di tentukan.dalam tabel.1
4. Berikan simpangan pada bandul dengan simpangan ( $\theta$ ) 5 derajat dengan menggunakan busur kemudian lepas bandul. jika sudah beresilasi ukurlah waktunya sebanyak 20 kali ayunan.
5. Ulangi langkah 1-4 dengan variasi panjang tali sebanyak 5 kali dengan simpangan konstan.
6. Catat hasilnya pada tabel 1 pengamatan

Kegiatan 2 : Variasi simpangan terhadap periode ayunan

1. Tentukan beban yang akan digunakan kemudian ikatkan pada tali
2. Beban yang sudah diikat tali tadi digantungkan kepada statif penggantung dengan panjang tali yang di tentukan.
3. Berikan simpangan pada bandul dengan simpangan ( $\theta$ ) 5 derajat dengan menggunakan busur kemudian lepas bandul. jika sudah beresilasi ukurlah waktunya sebanyak 20 kali ayunan.
4. Ulangi langkah 1-4 dengan variasi simpangan sebanyak 5 kali dengan panjang tali konstan
5. Catat hasilnya pada tabel 2 pengamatan

Kegiatan 3 : Variasi massa terhadap periode ayunan

1. Tentukan beban yang akan digunakan kemudian ikatkan pada tali
2. Beban yang sudah diikat tali tadi digantungkan kepada statif penggantung dengan panjang tali yang ditentukan.
3. Berikan simpangan pada bandul dengan simpangan ( $\theta$ ) 5 derajat dengan menggunakan busur kemudian lepas bandul. jika sudah beresilasi ukurlah waktunya sebanyak 20 kali ayunan.
4. Ulangi langkah 1-4 dengan variasi massa sebanyak 5 kali dengan panjang tali konstan
5. Catat hasilnya pada tabel 3 pengamatan

## LEMBAR HASIL DATA PENGAMATAN

**Kegiatan 1 : Variasi panjang tali terhadap periode ayunan**Simpangan ( $\theta$ ) :  $5^\circ$       Massa beban : 50 gJumlah ayunan : 20 kali      Percepatan gravitasi (g):  $9,8 \text{ m/s}^2$ 

Tabel.1.Hasil pengamatan variasi panjang tali

No.	Panjang tali (l) meter	Waktu (t) sekon	Periode $\left[ T = \frac{t}{n} \right]$ Sekon	Periode $\left[ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \right]$ sekon	Percepatan gravitasi $\left[ g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \right]$
1.	0,2 m				
2.	0,25 m				
3.	0,3 m				
4.	0,35 m				
5.	0,4 m				
6.	0,45 m				

**Kegiatan 2 : Variasi simpangan terhadap periode ayunan**

Panjang tali (l) : 0,3 m      Massa beban : 100 g

Jumlah ayunan : 20 kali      Percepatan gravitasi (g):  $9,8 \text{ m/s}^2$ 

Tabel .2. Hasil pengamatan variasi simpangan

No.	Simpangan (°)	Waktu (s)	Periode $\left[ T = \frac{t}{n} \right]$ Sekon	Periode $\left[ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \right]$ Sekon	Percepatan gravitasi $\left[ g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \right]$
1.	5°				
2.	6°				
3.	7°				
4.	8°				
5.	9°				
6.	10°				

### Kegiatan 3 : Variasi massa terhadap periode ayunan

Panjang tali (l) : 0,3 m    simpangan : 5 derajat

Jumlah ayunan : 20 kali    Percepatan gravitasi (g): 9,8 m/s<sup>2</sup>

Tabel .3. Hasil pengamatan variasi massa

No.	Massa (g)	Waktu (s)	Periode $\left[ T = \frac{t}{n} \right]$ Sekon	Periode $\left[ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \right]$ Sekon	Percepatan gravitasi $\left[ g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \right]$
1.	50 g				
2.	100 g				
3.	150 g				
4.	200 g				
5.	250 g				

6.	300 g				
----	-------	--	--	--	--

Pertanyaan:

1. Bagaimana benda dikatakan bergerak harmonik?
2. Bagaimana cara menentukan besarnya periode pada bandul sederhana?
3. Apa yang terjadi jika variasi panjang tali diperkecil dan diperbesar?
4. Hasil analisis data praktikum yang didapat. Apa saja yang mempengaruhi besarnya periode pada bandul sederhana?
5. Apa saja Peristiwa gerak harmonik sederhana yang sering kalian jumpai dalam kehidupan sehari-hari?

Analisis data:

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

Pembahasan :

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

Kesimpulan :

.....

.....

.....

*Lampiran 14*

HASIL LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD)

Kelompok : II  
Ketua : Alfiani Zahrotul Husna

Anggota Kelompok :

1. Ria Hastuty
2. Nila Saqiatul Laily
3. M. Akbar Reysandi Jaya
4. Lesna Irliahmisa Azzahra

KD 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana atau getaran pegas berikut presentasi dan makna fisiknya

Indikator :

1. Melakukan percobaan ayunan sederhana sesuai dengan langkah-langkah pada LKPD
2. Mengolah dan menyajikan data percobaan ayunan sederhana pada LKPD
3. Menyajikan hasil data , menganalisis dan Mempresentasikan hasil percobaan yang telah dilakukan

Tujuan :

1. Menjelaskan gerak harmonik sederhana pada bandul
2. Menentukan periode pada bandul sederhana
3. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi periode pada ayunan
4. Menyebutkan penerapan gerak harmonik sederhana dalam kehidupan sehari-hari

Landasan Teori :

Getaran merupakan gerak bolak balik suatu benda disekitar titik kesetimbangan. Gerak harmonik adalah gerak bolak balik benda melalui titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan.

Gerakan harmonik sederhana dinyatakan untuk menentukan besar simpangan, kecepatan, dan percepatan. Persamaan simpangan sebagai berikut:

$$y = A \sin \theta$$

Jika sebelum getaran terjadi sudut fase awal ( $\theta_0$ ), maka persamaan GHS dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$y = A \sin (\omega t + \theta_0)$$

Gaya pemulih adalah gaya yang bekerja pada benda yang menyebabkan benda kembali ke titik seimbang.

## LEMBAR HASIL DATA PENGAMATAN

**Kegiatan 1 : Variasi panjang tali terhadap periode ayunan**Simpangan ( $\theta$ ) :  $5^\circ$       Massa beban : 50 gJumlah ayunan : 20 kali      Percepatan gravitasi ( $g$ ):  $9,8 \text{ m/s}^2$ 

Table.1.Hasil pengamatan variasi panjang tali

No.	Panjang tali (l) meter	Waktu (t) sekon	Periode $\left[ T = \frac{t}{n} \right]$ sekon	Periode $\left[ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \right]$ sekon	Percepatan gravitasi $\left[ g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \right]$
1.	0,2 m	20,53	1,026	0,8792	10,2
2.	0,25 m	20,87	1,043	0,93	10
3.	0,3 m	22,80	1,14	1,067	10,4
4.	0,35 m	24,47	1,223	1,19	9,8
5.	0,4 m	26,01	1,3	1,26	9,88
6.	0,45 m	28,76	1,43	1,34	9,8

**Kegiatan 2 : Variasi simpangan terhadap periode ayunan**

Panjang tali (l) : 0,3 m      Massa beban : 100 g

Jumlah ayunan : 20 kali      Percepatan gravitasi ( $g$ ):  $9,8 \text{ m/s}^2$ 

Table. 2. Hasil pengamatan variasi simpangan

No.	Simpangan ( $^\circ$ )	Waktu (s)	Periode $\left[ T = \frac{t}{n} \right]$ sekon	Periode $\left[ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \right]$ sekon	Percepatan gravitasi $\left[ g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \right]$
1.	$5^\circ$	22,83	1,14	1,067	10
2.	$6^\circ$	22,73	1,13	1,067	10
3.	$7^\circ$	21,35	1,067	1,067	10
4.	$8^\circ$	21,23	1,061	1,067	10
5.	$9^\circ$	21,10	1,05	1,067	10
6.	$10^\circ$	20,83	1,04	1,067	10

**Kegiatan 3 : Variasi massa terhadap periode ayunan**

Panjang tali ( $l$ ) : 0,3 m simpangan : 5 derajat

Jumlah ayunan : 20 kali Percepatan gravitasi ( $g$ ): 9,8 m/s<sup>2</sup>

Table .3. Hasil pengamatan variasi massa

No.	Massa (g)	Waktu (s)	Periode $\left[ T = \frac{t}{n} \right]$ sekon	Periode $\left[ T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \right]$ sekon	Percepatan gravitasi $\left[ g = \frac{4\pi^2 l}{T^2} \right]$
1.	50 g	22,83	1,14	1,067	10
2.	100 g	24,38	1,4	1,067	10
3.	150 g	23,13	1,15	1,067	10
4.	200 g	23,74	1,18	1,067	10
5.	250 g	24,10	1,120	1,067	10
6.	300 g	23,80	1,19	1,067	10

Pertanyaan;

1. Bagaimana benda dikatakan bergerak harmonik?
2. Bagaimana cara menentukan besarnya periode pada bandul sederhana?
3. Apa yang terjadi jika variasi panjang tali di perkecil dan diperbesar?
4. Hasil analisis data praktikum yang didapat. Apa saja yang mempengaruhi besarnya periode pada bandul sederhana?
5. Apa saja Peristiwa gerak harmonik sederhana yang sering kalian jumpai dalam kehidupan sehari-hari?

Analisis data:

- 1.) Benda dikatakan harmonik apabila bergerak bolak balik melalui titik setimbang.
- 2.) Periode yaitu waktu yang dibutuhkan dibagi dengan banyaknya getaran. Cara menentukannya dengan persamaan:

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

T = Periode (s)

t = waktu (s)

n = banyaknya getaran.

- 3.) Dari hasil percobaan pada tabel 1.
- Semakin Panjang tali Semakin besar nilai Periode nya
  - Semakin Pendek tali Semakin kecil Periode nya.
- 4.) Yang mempengaruhi besarnya periode pada bandul adalah:
- Panjang tali
  - Simpangan.
- 5.) Peristiwa gerak harmonik dalam kehidupan sehari-hari:
- Jam Bandul
  - Springbed
  - Ayunan
  - Pegas.

\* Analisis Data (Variasi Panjang Tali)

$$1. l = 0,2 \text{ m}$$

$$t = 20,53 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{20,53}{20} = 1,026 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}}$$

$$= 0,879 \text{ s}$$

$$2. l = 0,25 \text{ m}$$

$$t = 20,87 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{20,87}{20} = 1,043 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,25}{9,8}} = 0,955$$

$$3. l = 0,3 \text{ m}$$

$$t = 22,80 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{22,80}{20} = 1,14 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,3}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$4. l = 0,35 \text{ m}$$

$$t = 24,47 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24,47}{20} = 1,22 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,35}{9,8}} = 1,19 \text{ s}$$

$$5. l = 0,4 \text{ m}$$

$$t = 26,01 \text{ s}$$

$$T = \frac{26,01}{20} = 1,3 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,4}{9,8}} = 1,265$$

$$6. l = 0,45 \text{ m}$$

$$t = 28,76 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{28,76}{20} = 1,43 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,45}{9,8}}$$

$$= 1,34 \text{ s}$$

\* Analisis Data (Variasi Simpangan)

$$1. \theta = 5^\circ$$

$$t = 22,83 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{22,83}{20} = 1,14 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$2. \theta = 6^\circ$$

$$t = 22,73 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{22,73}{20} = 1,13 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$3. \theta = 7^\circ$$

$$t = 21,35 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{21,35}{20} = 1,067$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$4. \theta = 8^\circ$$

$$t = 21,23 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{21,23}{20} = 1,061 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$5. \theta = 9^\circ$$

$$t = 21,10 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{21,10}{20} = 1,05 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$6. \theta = 10^\circ$$

$$t = 20,83 \text{ s}$$

$$T = \frac{20,83}{20} = 1,04 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}}$$

$$= 1,067 \text{ s}$$

\* Analisis Data (Variasi Massa)

$$1. m = 50 \text{ g}$$

$$t = 22,83 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{22,83}{20} = 1,14$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$2. m = 100 \text{ g}$$

$$t = 24,38 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24,38}{20} = 1,21 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$3. m = 150 \text{ g}$$

$$t = 23,13 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{23,13}{20} = 1,15 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$4. m = 200 \text{ g}$$

$$t = 24,74 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24,74}{20} = 1,23 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}} = 1,067 \text{ s}$$

$$5. m = 250 \text{ g}$$

$$t = 24,10 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24,10}{20} = 1,20 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}}$$

$$= 1,067 \text{ s}$$

$$6. m = 300 \text{ g}$$

$$t = 23,80 \text{ s}$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{23,80}{20} = 1,19 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,2}{9,8}}$$

$$= 1,067 \text{ s}$$

*Lampiran 15*KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* MATERI GHS

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Gerak Harmonik Sederhana (GHS)

Kelas/Semester : X/2

Jenis Soal : Pilihan Ganda

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

Indikator Materi	Indikator soal	No. soal	Level kognitif	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif			
				<i>Fluency</i> (kelancaran)	<i>Flexibility</i> (keluwesan)	<i>Original</i> (keaslian)	<i>elaborasi</i> (kerincian)
pengertian dan persamaan GHS	Disajikan pertanyaan mengenai definisi GHS	1	C1	√			
	Disajikan gambar benda yang bergerak harmonik,	2	C2		√		

	siswa diminta mampu mendefinisikan dalam satu getaran						
	Disajikan pertanyaan untuk menentukan persamaan pada GHS	3	C2			√	
Besaran-besaran dalam GHS	Disajikan pertanyaan mengenai besaran dalam GHS	4	C2	√			
	Disajikan sebuah permasalahan untuk	5	C3		√		

	menentukan besarnya frekuensi dan periode pada GHS						
Mengetahui Persamaan GHS	Disajikan sebuah pertanyaan mengenai persamaan GHS untuk menentukan kecepatan sudut	6	C4			√	
	Disajikan sebuah pertanyaan mengenai persamaan	7	C3		√		

	n GHS untuk menentuk an kecepatan						
Mengk ategori kan Peristi wa GHS dalam kehidu pan sehari- hari	Disajikan sebuah pernyataa n mengenai penerapan peristiwa GHS	8	C6	√			
frekuen si dan periode pada bandul	Disajikan sebuah pertanyaa n untuk menentuk an periode pada bandul	9	C3				√
GHS pada	Disajikan permasala	10	C5	√			

bandul	han untuk menganalisis pengaruh GHS pada bandul						
GHS pada pegas	Disajikan permasalahan untuk menentukan besarnya periode pada GHS pegas	11	C3				√
GHS pada bandul dan pegas	Disajikan soal mengenai definisi gaya pemulih	12	C2	√			
Rangkaian pegas	Disajikan pertanyaan untuk menentukan	13	C3			√	

	an konstanta pegas pada rangkaian pegas seri parallel						
Rangkaian pegas	Disajikan permasalahan untuk menentukan pertambahan panjang pegas pada rangkaian pegas	14	C3		√		
Hubungan kecepatan, amplitude, dan	Disajikan permasalahan untuk menentukan kecepatan	15	C4		√		

simpanan	dan percepatan pada saat simpangan tertentu.						
Kecepatan maksimum	Disajikan. Permasalahan untuk menentukan kecepatan maksimum pada pegas.	16	C4			√	
GHS pada bandul	Disajikan permasalahan untuk menentukan besarnya frekuensi pada bandul	17	C4			√	
Energi	Disajikan	18	C3				√

pada GHS	permasalahan untuk menentukan energi potensial						
	Disajikan permasalahan untuk menentukan energi kinetik pada GHS	19	C3				√
GHS pada pegas	Disajikan permasalahan untuk menentukan pertambahan panjang pada rangkaian pegas	20	C3				√
Jumlah				5	5	5	5
Presentase				25%	25%	25%	25%

(Diadopsi dari Meilasari. 2018; Alwinda. 2020)

**Keterangan:**

- Kelancaran (*fluency*) yaitu kemampuan menjawab dengan berbagai alternatif jawaban dan mengungkapkan gagasan-gagasan dengan lancar.
- Keluwesan (*flexibility*) yaitu kemampuan melihat suatu masalah dari sudut pandang berbeda, arah pemikiran yang berbeda dari siswa lain.
- Keaslian (*original*) yaitu menyampaikan jawaban yang tidak lazim, jawaban yang berbeda dari kebanyakan individu atau kelompok lain.
- Kerincian (*elaborasi*) yaitu menguji dengan detail. Memiliki rasa tidak puas akan penampilan yang sederhana, mengembangkan, menambah, dan memperbanyak suatu gagasan.

**Pedoman Penskoran:**

Skor maksimal : 100

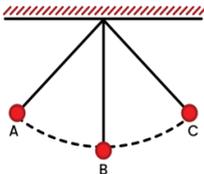
Skor 1 : Jawaban benar

Skor 0 : Jawaban salah

Nilai : skor yang diperoleh x 5

*Lampiran 16*SOAL-SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

1. Gerak bolak balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan disebut....
  - A. Gerak parabola
  - B. Gerak melingkar
  - C. Gerak lurus beraturan
  - D. Gerak harmonik sederhana
2. Perhatikan gambar berikut!



Gerak bandul yang didefinisikan dalam satu getaran adalah....

- A. A-B-C
- B. A-B-C-B
- C. A-B-C-B-A
- D. A-B-C-B-A-C

3. Persamaan getaran harmonik sederhana dibawah ini yang tepat adalah....
- A.  $y = A \sin (\omega t + \theta_0)$
  - B.  $y = A \sin (\omega + \theta_0)$
  - C.  $y = A \sin (\pi\omega t + \theta_0)$
  - D.  $y = A\pi \sin (\omega t + \theta_0)$
4. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 kali getaran disebut...
- A. Amplitudo
  - B. Frekuensi
  - C. Simpangan
  - D. Periode
5. Sebuah partikel bergetar sebanyak 360 getaran dalam waktu 2 menit. Tentukan frekuensi dan periode pada getaran tersebut....
- A. 3 Hz dan 3 sekon
  - B. 1/3 Hz dan 3 sekon
  - C. 3 Hz dan 1/3 sekon
  - D. 1/3 Hz dan 1 sekon
6. Sebuah benda bergerak harmonik dengan persamaan:

$$y = 5\pi \sin \left( 2\pi t + \frac{\pi}{2} \right).$$

Kecepatan sudut ( $\omega$ )nya adalah....

- A.  $2\pi \text{ rad/s}$

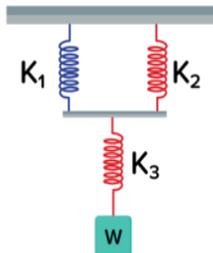
- B.  $5\pi \text{ rad/s}$
  - C.  $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$
  - D.  $2\pi t \text{ rad/s}$
7. Sebuah benda melakukan getaran dengan persamaan simpangan  $y = 5\pi \sin(10t)$  dengan  $y$  dalam m dan  $t$  dalam sekon. Kecepatan getaran benda pada detik ke 6 adalah....
- A. 25 m/s
  - B. 2,5 m/s
  - C.  $25\pi \text{ m/s}$
  - D.  $2,5\pi \text{ m/s}$
8. Perhatikan peristiwa berikut!
- A. Gerakan bandul yang diberi simpangan
  - B. Gerakan aliran air disungai
  - C. Gerakan saat Bermain ayunan
  - D. Senar gitar yang dipetik
- Pernyataan yang benar mengenai gerak harmonik sederhana adalah....
- A. (1) dan (2)
  - B. (2) dan (3)
  - C. (1), (2), dan (3)
  - D. (1), (3), dan (4)

9. Sebuah benda bermassa 25 g digantungkan pada seutas tali dengan panjang tali 40 cm. Tentukan periode getaran benda tersebut jika percepatan gravitasinya ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )....
- A.  $0,2\pi \text{ s}$
  - B.  $0,4\pi \text{ s}$
  - C.  $2\pi \text{ s}$
  - D.  $4\pi \text{ s}$
10. Pernyataan berikut ini yang benar adalah....
- A. Besarnya periode bandul bergantung pada massa benda yang digantung
  - B. Semakin panjang tali pada bandul semakin kecil periodenya
  - C. Semakin panjang tali pada bandul semakin besar nilai periodenya
  - D. Panjang tali bandul tidak berpengaruh pada periodenya
11. Sebuah pegas diberi beban bermassa 640 g . jika konstanta pegasnya 100 N/m, setelah disimpangkan hingga bergerak harmonik. Tentukan periode getarannya....
- A.  $0,16 \pi \text{ s}$
  - B.  $1,6 \pi \text{ s}$
  - C.  $0,08\pi \text{ s}$
  - D.  $0,8 \pi \text{ s}$

12. Gaya yang menyebabkan benda kembali ke titik kesetimbangannya setelah diberikan simpangan pada gerak harmonik adalah....

- A. Gaya gesek
- B. Gaya pemulih
- C. Gaya pembalik
- D. Gaya Tegangan tali

13. Perhatikan gambar rangkaian pegas dibawah ini!



Jika diketahui  $k_1 = 40\text{N/m}$  dan  $k_2 = k_3 = 20\text{N/m}$ . Tentukan konstanta pegas penggantinya....

- A. 15 N/m
  - B. 20 N/m
  - C. 30 N/m
  - D. 60 N/m
14. Dua buah pegas disusun secara parallel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 200 N/m dan 300 N/m.

Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 60 N, maka pegas akan bertambah panjang sebesar ....

- A. 0,05 m
  - B. 0,5 m
  - C. 0,012 m
  - D. 0,12 m
15. Sebuah benda bermassa 300 g bergetar harmonik 0,2 sekon dan amplitudonya 2 cm. kecepatan benda bergerak saat simpangannya 1 cm adalah....
- A.  $0,1 \pi \text{ m/s}$
  - B.  $0,2 \pi \text{ m/s}$
  - C.  $0,1\sqrt{3} \pi \text{ m/s}$
  - D.  $0,2\sqrt{3} \pi \text{ m/s}$
16. Sebuah benda bermassa 0,5 kg digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m, jika simpangan maksimumnya 2 cm, maka kecepatan maksimumnya adalah....
- A. 0,2 m/s
  - B. 0,4 m/s
  - C. 2 m/s
  - D. 4 m/s
17. Sebuah bola dengan massa 80 g digantungkan pada pegas dengan frekuensi getarannya adalah 2 Hz. Jika massa bola diganti dengan 20 g, maka frekuensinya adalah....

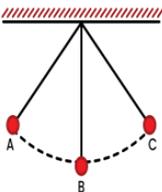
- A. 2 Hz
  - B. 4 Hz
  - C. 6 HZ
  - D. 8 Hz
18. Sebuah benda dengan massa 400 g bergetar harmonik dengan periode 0,2 s dan amplitudonya 0,2 m, jika simpangannya 2 cm. Maka energi potensialnya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-3} J$
  - B.  $0,8\pi^2 \times 10^{-3} J$
  - C.  $4\pi^2 \times 10^{-3} J$
  - D.  $8\pi^2 \times 10^{-3} J$
19. Sebuah balok bermassa 0,8 kg dengan frekuensi 1 Hz dan amplitudo 2 cm jika sudut fasenya  $\theta = 60^\circ$  maka besar energi kinetiknya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-4} J$
  - B.  $0,8\pi^2 \times 10^{-4} J$
  - C.  $0,16 \times 10^{-4} J$
  - D.  $1,6\pi^2 \times 10^{-4} J$
20. Dua buah pegas disusun secara parallel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 500 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 120 N maka pegas akan bertambah panjang sebesar....
- A. 0,05 m

- B. 0,5 m
- C. 0,015 m
- D. 0,15 m

*Lampian 17*

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No	Soal	Jawaban	B	S	Skor
1	<p>Gerak bolak balik benda melalui suatu titik kesetimbangan. Tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan disebut....</p> <p>A. Gerak parabola</p> <p>B. Gerak melingkar</p> <p>C. Gerak lurus beraturan</p> <p>D. Gerak harmonik</p>	<p>Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak balik benda melalui titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan (D)</p>			1

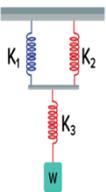
	<p>sederhana</p>				
2	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gerak bandul yang didefinisikan dalam satu getaran adalah....</p> <p>A. A-B-C          B. A-B-C-B          C. A-B-C-B-A          D. A-B-C-B-A-C</p>	<p>1 getaran sama dengan A-B-C-B-A (C)</p>		1	
3	<p>Persamaan getaran harmonik sederhana dibawah ini yang tepat adalah...</p> <p>A. <math>y = A \sin (\omega t + \theta_0)</math>          B. <math>y = A \sin (\omega + \theta_0)</math>          C. <math>y = A \sin (\pi \omega t + \theta_0)</math>          D. <math>y = A \pi \sin (\omega t +</math></p>	<p>Persamaan gerak harmonik sederhana</p> $y = A \sin (\omega t + \theta_0)$ <p>(A)</p>			1

	$\theta_0$ )			
4	<p>Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 kali getaran disebut....</p> <p>A. amplitudo B. frekuensi C. simpangan D. periode</p>	<p>Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk satu kali getaran (D)</p>		1
5	<p>Sebuah partikel bergetar sebanyak 360 getaran dalam waktu 2 menit. Tentukan frekuensi dan periode pada getaran tersebut....</p> <p>A. 3 Hz dan 3 sekon B. 1/3 Hz dan 3 sekon C. 3 Hz dan 1/3 sekon D. 1/3 Hz dan 1 sekon</p>	<p>Diketahui: <math>n = 360</math> <math>t = 2 \times 60 = 120 \text{ s}</math> Ditanya : <math>f = ?</math> <math>T = ?</math> Dijawab: <math>f = \frac{n}{t} = \frac{360}{120} = 3 \text{ Hz}</math> <math>T = \frac{1}{f} = \frac{1}{3} \text{ sekon (C)}</math></p>		1

6	<p>Sebuah benda bergerak harmonik dengan persamaan</p> $y = 5\pi \sin \left( 2\pi t + \frac{\pi}{2} \right).$ <p>Kecepatan sudut (<math>\omega</math>)nya adalah....</p> <p>A. <math>2\pi \text{ rad/s}</math>          B. <math>5\pi \text{ rad/s}</math>          C. <math>\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}</math>          D. <math>2\pi t \text{ rad/s}</math></p>	<p><math>y = A \sin (\omega t + \theta_0)</math>          Diketahui:</p> $y = 5\pi \sin \left( 2\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ <p>Ditanya:  <math>\omega</math>?</p> <p>Dijawab:  <math>\omega = 2\pi \text{ rad/s (A)}</math></p>		1
7	<p>Sebuah benda melakukan getaran dengan persamaan simpangan</p> $y = 5\pi \sin (10t)$ <p>dengan <math>y</math> dalam m dan <math>t</math> dalam sekon. kecepatan getaran benda pada detik ke 6 adala....</p> <p>A. <math>25 \text{ m/s}</math>          B. <math>2,5 \text{ m/s}</math>          C. <math>25 \pi \text{ m/s}</math>          D. <math>2,5 \pi \text{ m/s}</math></p>	<p>Diketahui:</p> $y = 5\pi \sin (10t)$ <p><math>y</math> dalam m dan <math>t</math> dalam s</p> <p>Ditanya :  <math>V</math> pada saat <math>t</math> 6 s ?</p> <p>Dijawab :</p> $v = A\omega \cos \omega t$ $v = 5\pi \cos (10)(6)$ $v = 50\pi \cos 60$ $v = 50\pi \cdot \frac{1}{2}$ $v = 25\pi \text{ m/s (C)}$		1
8	<p>Perhatikan peristiwa berikut!</p>	<p>Peristiwa getaran dalam kehidupan</p>		1

	<p>1) Gerakan bandul yang diberi simpangan</p> <p>2) Gerakan aliran air disungai</p> <p>3) Gerakan saat Bermain ayunan</p> <p>4) Senar gitar yang dipetik</p> <p>Pernyataan yang benar mengenai gerak harmonik sederhana adalah....</p> <p>A. (1) dan (2)</p> <p>B. (2) dan (3)</p> <p>C. (1), (2), dan (3)</p> <p>D. (1), (3), dan (4)</p>	<p>sehari-hari adalah (1), (3), dan (4)</p> <p>(D)</p>			
9	<p>Sebuah benda bermassa 25 g digantungkan pada seutas tali dengan panjang tali 40 cm. Tentukan periode getaran benda tersebut jika percepatan gravitasinya (<math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>)....</p> <p>A. <math>0,2\pi \text{ s}</math></p>	<p>Diketahui:</p> <p><math>m = 25 \text{ g}</math>,</p> <p><math>l = 40 \text{ cm}</math></p> <p><math>= 40 \times 10^{-2} \text{ m}</math></p> <p><math>g = 10 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya: T ?</p> <p>Dijawab :</p> <p><math>T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}</math></p>			1

	<p>B. <math>0,4\pi</math> s</p> <p>C. <math>2\pi</math> s</p> <p>D. <math>4\pi</math> s</p>	$T = 2\pi\sqrt{\frac{40 \times 10^{-2}}{10}}$ $T = 2\pi\sqrt{0,04}$ $T = 2\pi(0,02)$ $T = 0,4\pi \text{ s (B)}$			
10	<p>Pernyataan berikut ini yang benar adalah....</p> <p>A. Besarnya periode bandul bergantung pada massa benda yang digantung</p> <p>B. Semakin panjang tali pada bandul semakin kecil periodenya</p> <p>C. Semakin panjang tali pada bandul semakin besar nilai periodenya</p> <p>D. Panjang tali bandul tidak berpengaruh pada periodenya</p>	<p>Persamaan periode pada bandul:</p> $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ <p>Dari persamaan tersebut yang mempengaruhi periode adalah panjang tali semakin panjang semakin besar nilai periodenya begitupun sebaliknya semakin pendek talinya semakin kecil nilai periodenya (C)</p>			1
11	<p>Sebuah pegas diberi beban bermassa 640 g . jika konstanta pegasnya 100 N/m. setelah</p>	<p>Diketahui:</p> $m = 640 \text{ g}$ $k = 100 \text{ N/m}$ <p>Ditanya :</p>			1

	<p>disimpangkan hingga bergerak harmonik. Tentukan periode getarannya....</p> <p>A. <math>0,16 \pi \text{ s}</math>          B. <math>1,6 \pi \text{ s}</math>          C. <math>8\pi \text{ s}</math>          D. <math>0,8 \pi \text{ s}</math></p>	<p>T?          Dijawab :  <math display="block">T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}</math> <math display="block">T = 2\pi \sqrt{\frac{64 \times 10^{-2}}{100}}</math> <math display="block">T = 2\pi \sqrt{64 \times 10^{-4}}</math> <math display="block">T = 2\pi (0,08)</math> <math display="block">T = 0,16\pi \text{ s (A)}</math></p>			
12	<p>Gaya yang menyebabkan benda kembali ke titik kesetimbangannya setelah diberikan simpangan pada gerak harmonik adalah....</p> <p>A. Gaya gesek          B. Gaya pemulih          C. Gaya pembalik          D. Gaya Tegangan tali</p>	<p>Gaya pemulih adalah gaya yang menyebabkan benda kembali ke titik kesetimbangan (B)</p>			
13	<p>Perhatikan gambar rangkaian pegas dibawah ini!</p> 	<p>Diketahui:  <math>k_1 = 40\text{N}/\text{m}</math>          dan <math>k_2 = k_3 = 20\text{N}/\text{m}</math>. Ditanya:  <math>k_{total}</math> atau <math>k</math> pengganti?          Dijawab :</p>			1

	<p>Jika diketahui <math>k_1 = 40\text{ N/m}</math> dan <math>k_2 = k_3 = 20\text{ N/m}</math>. Tentukan konstanta pegas penggantinya....</p> <p>A. 15 N/m B. 20 N/m C. 30 N/m D. 60 N/m</p>	<p>K paralel:</p> $k_p = k_1 + k_2$ $k_p = 40 + 20$ $k_p = 60\text{ N/m}$ <p><math>k_p</math> dan <math>k_3</math> diseri:</p> $\frac{1}{k_{total}} = \frac{1}{k_p} + \frac{1}{k_3}$ $\frac{1}{k_{total}} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30}$ $\frac{1}{k_{total}} = \frac{1}{60} + \frac{2}{60}$ $\frac{1}{k_{total}} = \frac{3}{60}$ $k_{total} = 20\frac{\text{N}}{\text{m}}$ <p>(B)</p>			
14	<p>Dua buah pegas disusun secara paralel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 200 N/m dan 300 N/m. apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 60 N maka pegas akan bertambah panjang sebesar....</p> <p>A. 0,05 m B. 0,5 m</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Pegas paralel</p> $k_1 = 200\text{ N/m}$ $k_2 = 300\text{ N/m}$ $F = w = 60\text{ N}$ <p>Ditanya :</p> <p><math>\Delta x</math>?</p> <p>Dijawab :</p> $k_{total} = k_1 + k_2$ $k_{total} = 200 + 300$ $k_{total} = 500\text{ N/m}$ $F = k\Delta x$			1

	<p>C. 0,012 m</p> <p>D. 0,12 m</p>	$60 = 500 \Delta x$ $\Delta x = \frac{60}{500}$ $\Delta x = 0,12 \text{ m (D)}$			
15	<p>Sebuah benda bermassa 300 g bergetar harmonik 0,2 sekon dan amplitudonya 2 cm. kecepatan benda bergerak saat simpangannya 1 cm adalah....</p> <p>A. <math>0,1 \pi \text{ m/s}</math></p> <p>B. <math>0,2 \pi \text{ m/s}</math></p> <p>C. <math>0,1\sqrt{3} \pi \text{ m/s}</math></p> <p>D. <math>0,2\sqrt{3} \pi \text{ m/s}</math></p>	<p>Diketahui:</p> <p>Massa = 300 g</p> <p><math>= 0,3 \text{ kg}</math></p> <p><math>T = 0,2 \text{ (s)}</math></p> <p><math>A = 2 \text{ cm}</math></p> <p>Ditanya:</p> <p>V saat <math>y = 1 \text{ cm}</math>?</p> <p>Dijawab:</p> $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2}$ $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$ $v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$ $v = \omega$ $\sqrt{(2 \times 10^{-2})^2 - (1 \times 10^{-2})^2}$ $v =$ $10\pi \sqrt{4 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-4}}$ $v = 10\pi \sqrt{3 \times 10^{-4}}$ $v = 10\pi \sqrt{3} \times 10^{-2}$ $v = 10\pi (10^{-2}) \sqrt{3}$ $v = 0,1\pi \sqrt{3} \text{ m/s (C)}$			1
16	Sebuah benda bermassa	Diketahui:			1

	<p>0,5 kg digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m, jika simpangan maksimumnya 2 cm, maka kecepatan maksimumnya adalah....</p> <p>A. 0,2 m/s B. 0,4 m/s C. 2 m/s D. 4 m/s</p>	<p>Massa = 0,5 kg k = 200 N/m y max = A = 2 cm = <math>2 \times 10^{-2} m</math> Ditanya: v max ? Dijawab: <math>T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}</math> <math>T = 2\pi \sqrt{\frac{0,5}{200}}</math> <math>T = 2\pi \sqrt{0,0025}</math> <math>T = 2\pi (0,05)</math> <math>T = 0,1\pi</math> sekon <math>v_{max} = \omega A</math> <math>v_{max} = \frac{2\pi}{T} A</math> <math>v_{max} = \frac{2\pi}{0,1\pi} (2 \times 10^{-2})</math> <math>v_{max} = 20 (2 \times 10^{-2})</math> <math>v_{max} = 4 \times 10^{-2}</math> <math>v_{max} = 0,4 m/s (B)</math></p>			
17	<p>Sebuah bola dengan massa 80 g digantungkan pada pegas dengan frekuensi getarannya adalah 2 Hz. Jika massa bola diganti</p>	<p>Diketahui : <math>m_1 = 80g</math> = <math>80 \times 10^{-3} kg</math> <math>f_1 = 2 Hz</math> <math>m_2 = 20g</math> = <math>20 \times 10^{-3} kg</math></p>			1

	<p>dengan 20 g , maka frekuensinya adalah...</p> <p>A. 2Hz B. 4Hz C. 6HZ D. 8 Hz</p>	<p>Ditanya:</p> $f_2 = ?$ <p>Dijawab:</p> $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m_1}}}{\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m_2}}}$ $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}}$ $\frac{2}{f_2} = \sqrt{\frac{20 \times 10^{-3}}{80 \times 10^{-3}}}$ $\frac{2}{f_2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ $\frac{2}{f_2} = \frac{1}{2}$ $f_2 = 4 \text{ Hz (B)}$			
18	<p>Sebuah benda dengan massa 400 g bergetar harmonik dengan periode 0,2 s dan amplitudonya 0,2 m, jika simpangannya 2 cm. maka energi potensialnya adalah...</p> <p>A. <math>0,4\pi^2 \times 10^{-3} \text{ J}</math> B. <math>0,8\pi^2 \times 10^{-3} \text{ J}</math> C. <math>4\pi^2 \times 10^{-3} \text{ J}</math> D. <math>8\pi^2 10^{-3} \text{ J}</math></p>	<p>Diketahui:</p> <p>Massa = 400 g = 0,4 kg T = 0,2 s A = 0,2 m y = 2 cm = <math>2 \times 10^{-2} \text{ m}</math></p> <p>Ditanya:</p> <p>EP?</p> <p>Dijawab:</p> $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,2}$ $\omega = 10\pi \text{ rad/s}$			1

		$EP = \frac{1}{2} m \omega^2 y^2$ $EP =$ $\frac{1}{2} (0,4) (10\pi)^2 (2 \times 10^{-2})^2$ $EP =$ $(0,2) (100\pi^2) (4 \times 10^{-4})$ $EP = (0,2) (0,4 \times 10^{-2})$ $EP = 0,8\pi^2 \times 10^{-2}$ $EP = 8\pi^2 \times 10^{-3} \text{ J (D)}$			
19	<p>Sebuah balok bermassa 0,8 kg dengan frekuensi 1 Hz. Dan amplitude 2 cm jika sudut fasenya <math>\theta = 60^\circ</math> maka besar energi kinetiknya adalah....</p> <p>A. <math>0,4\pi^2 \times 10^{-4} \text{ J}</math>  B. <math>0,8\pi^2 \times 10^{-4} \text{ J}</math>  C. <math>0,16 \times 10^{-4} \text{ J}</math>  D. <math>1,6\pi^2 \times 10^{-4} \text{ J}</math></p>	<p>Diketahui:</p> <p>massa = 0,8 kg  <math>f = 1 \text{ Hz}</math>  <math>\theta = 60^\circ</math>  <math>A = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}</math></p> <p>Ditanya:</p> <p>EK?</p> <p>Dijawab:</p> $\omega = 2\pi f = 2\pi(1)$ $\omega = 2\pi \text{ rad/s}$ $v = \omega A \cos \omega t$ $v = \omega A \cos \theta$			1

		$v = 2\pi (2 \times 10^{-2})$ $\cos \cos 60^\circ$ $v = (4\pi \times 10^{-2}) \frac{1}{2}$ $v = 2\pi \times 10^{-2} \text{ m/s}$ $EK = \frac{1}{2}mv^2$ $EK = \frac{1}{2}(0,8)(2\pi \times 10^{-2})^2$ $EK = (0,4)(4\pi^2 \times 10^{-4})$ $EK = 1,6\pi^2 \times 10^{-4} \text{ J}$ <p>(D)</p>			
20	<p>Dua buah pegas disusun secara parallel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 500 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 60 N maka pegas akan bertambah panjang sebesar....</p> <p>A. 0,05 m B. 0,5 m C. 0,015 m</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Pegas parallel</p> $k_1 = 200 \text{ N/m}$ $k_2 = 300 \text{ N/m}$ $F = w = 120 \text{ N}$ <p>Ditanya :</p> $\Delta x?$ <p>Dijawab :</p> $k_{total} = k_1 + k_2$ $k_{total} = 500 + 300$ $k_{total} = 800 \text{ N/m}$			1

	D. 0,15 m	$F = -k\Delta x$ $60 = 500 \Delta x$ $\Delta x = \frac{120}{800}$ $\Delta x = 0,15 \text{ m (D)}$			
--	-----------	--	--	--	--

*Lampiran 18*

HASIL *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

Nama : Jena Irfana Azahra

Kelas : X Mipa.1

SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Soal pilihan ganda

55

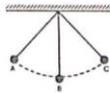
Materi : Gerak Harmonik Sederhana

Waktu : 60 menit

$$B=11 \quad S=9$$

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

- Gerak bolak balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan disebut....
  - Gerak parabola
  - Gerak melingkar
  - Gerak lurus beraturan
  - Gerak harmonik sederhana
- Perhatikan gambar berikut!



Gerak bandul yang didefinisikan dalam satu getaran adalah....

- A-B-C
  - A-B-C-B
  - A-B-C-B-A
  - A-B-C-B-A-C
- Persamaan getaran harmonik sederhana dibawah ini yang tepat adalah....
    - $y = A \sin(\omega t + \theta_0)$
    - $y = A \sin(\omega + \theta_0)$
    - $y = A \sin(\pi \omega t + \theta_0)$
    - $y = A \pi \sin(\omega t + \theta_0)$
  - Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 kali getaran disebut....
    - amplitudo
    - frekuensi

C. simpangan

periode

- Sebuah partikel bergetar sebanyak 360 getaran dalam waktu 2 menit. Tentukan frekuensi dan periode pada getaran tersebut....
  - 3 Hz dan 3 sekon
  - 1/3 Hz dan 3 sekon
  - 3 Hz dan 1/3 sekon
  - 1/3 Hz dan 1 sekon

- Sebuah benda bergerak harmonik dengan persamaan:

$$y = 5\pi \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Kecepatan sudut ( $\omega$ )nya adalah...

- $2\pi \text{ rad/s}$
  - $5\pi \text{ rad/s}$
  - $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$
  - $2\pi \text{ rad/s}$
- Sebuah benda melakukan getaran dengan persamaan simpangan  $y = 5\pi \sin(10t)$  dengan  $y$  dalam m dan  $t$  dalam sekon. Kecepatan getaran benda pada detik ke 6 adalah....
    - 25 m/s
    - 2.5 m/s
    - 25  $\pi$  m/s
    - 2.5  $\pi$  m/s

- Perhatikan peristiwa berikut!

- 1) Gerakan bandul yang diberi simpangan  
 2) Gerakan aliran air disungai  
 3) Gerakan saat Bermain ayunan  
 4) Senar gitar yang dipetik
- Pernyataan yang benar mengenai gerak harmonik sederhana adalah....

- A. (1) dan (2)  
 B. (2) dan (3)  
 C. (1), (2), dan (3)  
 D. (1), (3), dan (4)

9. Sebuah benda bermassa 25 g digantungkan pada seutas tali dengan panjang tali 40 cm. Tentukan periode getaran benda tersebut jika percepatan gravitasinya ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )...

- A.  $0,2\pi \text{ s}$   
 B.  $0,4\pi \text{ s}$   
 C.  $2\pi \text{ s}$   
 D.  $4\pi \text{ s}$

10. Pernyataan berikut ini yang benar adalah...

- A. Besarnya periode bandul bergantung pada massa benda yang digantung  
 B. Semakin panjang tali pada bandul semakin kecil periodenya  
 C. Semakin panjang tali pada bandul semakin besar nilai periodenya

- D. Panjang tali bandul tidak berpengaruh pada periodenya

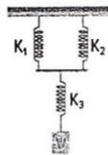
11. Sebuah pegas diberi beban bermassa 640 g . jika konstanta pegasnya 100 N/m, setelah disimpangkan hingga bergerak harmonik. Tentukan periode getarannya....

- A.  $0,16\pi \text{ s}$   
 B.  $1,6\pi \text{ s}$   
 C.  $0,08\pi \text{ s}$   
 D.  $0,8\pi \text{ s}$

12. Gaya yang menyebabkan benda kembali ke titik kesetimbangannya setelah diberikan simpangan pada gerak harmonik adalah....

- A. Gaya gesek  
 B. Gaya pemulih  
 C. Gaya pemalik  
 D. Gaya Tegangan tali

13. Perhatikan gambar rangkaian pegas dibawah ini!



- Jika diketahui  $k_1 = 40 \text{ N/m}$  dan  $k_2 = k_3 = 20 \text{ N/m}$ . Tentukan konstanta pegas penggantinya....

- A. 15 N/m  
 B. 20 N/m  
 C. 30 N/m  
 D. 60 N/m

14. Dua buah pegas disusun secara parallel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 200 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 60 N, maka pegas akan bertambah panjang sebesar....
- A. 0,05 m  
 B. 0,5 m  
 C. 0,012 m  
~~B~~ 0,12 m
15. Sebuah benda bermassa 300 g bergetar harmonik 0,2 sekon dan amplitudonya 2 cm. kecepatan benda bergerak saat simpangannya 1 cm adalah....
- A.  $0,1 \pi$  m/s  
~~B~~  $0,2 \pi$  m/s  
~~C~~  $0,1\sqrt{3} \pi$  m/s  
 D.  $0,2\sqrt{3} \pi$  m/s
16. Sebuah benda bermassa 0,5 kg digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m, jika simpangan maksimumnya 2 cm, maka kecepatan maksimumnya adalah....
- A. 0,2 m/s  
~~B~~ 0,4 m/s  
 C. 2 m/s  
 D. 4 m/s
17. Sebuah bola dengan massa 80 g digantungkan pada pegas dengan frekuensi getarannya adalah 2 Hz. Jika massa bola diganti dengan 20 g, maka frekuensinya adalah....
- A. 2 Hz  
~~B~~ 4 Hz  
 C. 6 Hz  
~~D~~ 8 Hz
18. Sebuah benda dengan massa 400 g bergetar harmonik dengan periode 0,2 s dan amplitudonya 0,2 m, jika simpangannya 2 cm. Maka energi potensialnya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
~~B~~  $0,8\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
 C.  $4\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
~~D~~  $8\pi^2 \times 10^{-3}$  J
19. Sebuah balok bermassa 0,8 kg dengan frekuensi 1 Hz dan amplitude 2 cm jika sudut fasenya  $\theta = 60^\circ$  maka besar energi kinetiknya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-4}$  J  
 B.  $0,8\pi^2 \times 10^{-4}$  J  
~~C~~  $0,16 \times 10^{-4}$  J  
~~D~~  $1,6\pi^2 \times 10^{-4}$  J
20. Dua buah pegas disusun secara parallel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 500 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 120 N maka pegas akan bertambah panjang sebesar....
- A. 0,05 m  
~~B~~ 0,5 m  
 C. 0,015 m  
~~D~~ 0,15 m

Nama Isna Inhiannisa AzzahraKelas X MIPA 1

SOAL PRETEST DAN POSTEST

Soal pilihan ganda

95

Materi : Gerak Harmonik Sederhana

Waktu : 60 menit

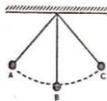
$$B = 19 \quad S = 1$$

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

1. Gerak bolak balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan disebut....

- A. Gerak parabola  
 B. Gerak melingkar  
 C. Gerak lurus beraturan  
 D. Gerak harmonik sederhana

2. Perhatikan gambar berikut!



Gerak bandul yang didefinisikan dalam satu getaran adalah....

- A. A-B-C  
 B. A-B-C-B  
 C. A-B-C-B-A  
 D. A-B-C-B-A-C

3. Persamaan getaran harmonik sederhana dibawah ini yang tepat adalah....

- A.  $y = A \sin(\omega t + \theta_0)$   
 B.  $y = A \sin(\omega + \theta_0)$   
 C.  $y = A \sin(\pi \omega t + \theta_0)$   
 D.  $y = A \pi \sin(\omega t + \theta_0)$

4. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 kali getaran disebut....

- A. amplitudo  
 B. frekuensi

C. simpangan

 D. periode

5. Sebuah partikel bergerak sebanyak 360 getaran dalam waktu 2 menit. Tentukan frekuensi dan periode pada getaran tersebut....

- A. 3 Hz dan 3 sekon  
 B. 1/3 Hz dan 3 sekon  
 C. 3 Hz dan 1/3 sekon  
 D. 1/3 Hz dan 1 sekon

6. Sebuah benda bergerak harmonik dengan persamaan:

$$y = 5\pi \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Kecepatan sudut ( $\omega$ )nya adalah....

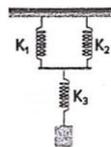
- A.  $2\pi \text{ rad/s}$   
 B.  $5\pi \text{ rad/s}$   
 C.  $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$   
 D.  $2\pi t \text{ rad/s}$

7. Sebuah benda melakukan getaran dengan persamaan simpangan  $y = 5\pi \sin(10t)$  dengan  $y$  dalam m dan  $t$  dalam sekon. Kecepatan getaran benda pada detik ke 6 adalah...

- A. 25 m/s  
 B. 2,5 m/s  
 C. 25  $\pi$  m/s  
 D. 2,5  $\pi$  m/s

8. Perhatikan peristiwa berikut!

- 1) Gerakan bandul yang diberi simpangan  
 2) Gerakan aliran air disungai  
 3) Gerakan saat Bermain ayunan  
 4) Senar gitar yang dipetik
- Pernyataan yang benar mengenai gerak harmonik sederhana adalah....
- A. (1) dan (2)  
 B. (2) dan (3)  
 C. (1), (2), dan (3)  
~~B.~~ (1), (3), dan (4)
9. Sebuah benda bermassa 25 g digantungkan pada seutas tali dengan panjang tali 40 cm. Tentukan periode getaran benda tersebut jika percepatan gravitasinya ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )...
- A.  $0,2\pi \text{ s}$   
~~B.~~  $0,4\pi \text{ s}$   
 C.  $2\pi \text{ s}$   
 D.  $4\pi \text{ s}$
10. Pernyataan berikut ini yang benar adalah....
- A. Besarnya periode bandul bergantung pada massa benda yang digantung  
 B. Semakin panjang tali pada bandul semakin kecil periodenya  
~~B.~~ Semakin panjang tali pada bandul semakin besar nilai periodenya
- D. Panjang tali bandul tidak berpengaruh pada periodenya
11. Sebuah pegas diberi beban bermassa 640 g . jika konstanta pegasnya 100 N/m, setelah disimpangkan hingga bergerak harmonik. Tentukan periode getarannya....
- ~~A.~~  $0,16\pi \text{ s}$   
 B.  $1,6\pi \text{ s}$   
 C.  $0,08\pi \text{ s}$   
 D.  $0,8\pi \text{ s}$
12. Gaya yang menyebabkan benda kembali ke titik kesetimbangannya setelah diberikan simpangan pada gerak harmonik adalah....
- A. Gaya gesek  
~~B.~~ Gaya pemulih  
 C. Gaya pembalik  
 D. Gaya Tegangan tali
13. Perhatikan gambar rangkaian pegas dibawah ini!



- Jika diketahui  $k_1 = 40 \text{ N/m}$  dan  $k_2 = k_3 = 20 \text{ N/m}$ . Tentukan konstanta pegas penggantinya....
- A. 15 N/m  
~~B.~~ 20 N/m  
 C. 30 N/m  
 D. 60 N/m

14. Dua buah pegas disusun secara paralel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 200 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 60 N, maka pegas akan bertambah panjang sebesar....
- A. 0,05 m  
B. 0,5 m  
C. 0,012 m  
 D. 0,12 m
15. Sebuah benda bermassa 300 g bergetar harmonik 0,2 sekon dan amplitudonya 2 cm. kecepatan benda bergerak saat simpangannya 1 cm adalah....
- A.  $0,1 \pi$  m/s  
B.  $0,2 \pi$  m/s  
 C.  $0,1\sqrt{3} \pi$  m/s  
D.  $0,2\sqrt{3} \pi$  m/s
16. Sebuah benda bermassa 0,5 kg digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m, jika simpangan maksimumnya 2 cm, maka kecepatan maksimumnya adalah....
- A. 0,2 m/s  
 B. 0,4 m/s  
C. 2 m/s  
D. 4 m/s
17. Sebuah bola dengan massa 80 g digantungkan pada pegas dengan frekuensi getarannya adalah 2 Hz. Jika massa bola diganti dengan 20 g, maka frekuensinya adalah....
- A. 2 Hz  
 B. 4 Hz  
C. 6 Hz  
D. 8 Hz
18. Sebuah benda dengan massa 400 g bergetar harmonik dengan periode 0,2 s dan amplitudonya 0,2 m, jika simpangannya 2 cm. Maka energi potensialnya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
 B.  $0,8\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
C.  $4\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
 D.  $8\pi^2 \times 10^{-3}$  J
19. Sebuah balok bermassa 0,8 kg dengan frekuensi 1 Hz dan amplitude 2 cm jika sudut fasenya  $\theta = 60^\circ$  maka besar energi kinetiknya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-4}$  J  
B.  $0,8\pi^2 \times 10^{-4}$  J  
C.  $0,16 \times 10^{-4}$  J  
 D.  $1,6\pi^2 \times 10^{-4}$  J
20. Dua buah pegas disusun secara paralel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 500 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 120 N maka pegas akan bertambah panjang sebesar....
- A. 0,05 m  
B. 0,5 m  
C. 0,015 m  
 D. 0,15 m

## Lampiran 19

## HASIL PRETEST DAN POSTTEST KELAS KONTROL

Nama : ABSHAL ADITYA  
 Kelas : X MIPA II

SD

Materi : Gerak Harmonik Sederhana

Waktu : 60 menit

SOAL PRETEST DAN POSTTEST

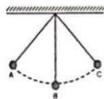
Soal pilihan ganda

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

1. Gerak bolak balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan disebut....

A. Gerak parabola  
 B. Gerak melingkar  
 C. Gerak lurus beraturan  
 D. Gerak harmonik sederhana

2. Perhatikan gambar berikut!



Gerak bandul yang didefinisikan dalam satu getaran adalah....

A. A-B-C  
 B. A-B-C-B  
 C. A-B-C-B-A  
 D. A-B-C-B-A-C

3. Persamaan getaran harmonik sederhana dibawah ini yang tepat adalah....

A.  $y = A \sin(\omega t + \theta_0)$   
 B.  $y = A \sin(\omega + \theta_0)$   
 C.  $y = A \sin(\pi \omega t + \theta_0)$   
 D.  $y = A \pi \sin(\omega t + \theta_0)$

4. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 kali getaran disebut....

A. amplitudo  
 B. frekuensi

C. simpangan

D. periode

5. Sebuah partikel bergetar sebanyak 360 getaran dalam waktu 2 menit. Tentukan frekuensi dan periode pada getaran tersebut....

A. 3 Hz dan 3 sekon  
 B. 1/3 Hz dan 3 sekon  
 C. 3 Hz dan 1/3 sekon  
 D. 1/3 Hz dan 1 sekon

6. Sebuah benda bergerak harmonik dengan persamaan:

$$y = 5\pi \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Kecepatan sudut ( $\omega$ )nya adalah....

A.  $2\pi \text{ rad/s}$   
 B.  $5\pi \text{ rad/s}$   
 C.  $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$   
 D.  $2\pi t \text{ rad/s}$

7. Sebuah benda melakukan getaran dengan persamaan simpangan  $y = 5\pi \sin(10t)$  dengan  $y$  dalam m dan  $t$  dalam sekon. Kecepatan getaran benda pada detik ke 6 adalah....

A. 25 m/s  
 B. 2,5 m/s  
 C.  $25\pi \text{ m/s}$   
 D.  $2,5\pi \text{ m/s}$

8. Perhatikan peristiwa berikut!

- 1) Gerakan bandul yang diberi simpangan
- 2) Gerakan aliran air disungai
- 3) Gerakan saat Bermain ayunan
- 4) Senar gitar yang dipetik

Pernyataan yang benar mengenai gerak harmonik sederhana adalah....

- A. (1) dan (2)  
 B. (2) dan (3)  
 C. (1), (2), dan (3)  
 D. (1), (3), dan (4)

9. Sebuah benda bermassa 25 g digantungkan pada seutas tali dengan panjang tali 40 cm. Tentukan periode getaran benda tersebut jika percepatan gravitasinya ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )....

- A.  $0,2\pi \text{ s}$   
 B.  $0,4\pi \text{ s}$   
 C.  $2\pi \text{ s}$   
 D.  $4\pi \text{ s}$

10. Pernyataan berikut ini yang benar adalah....

- A. Besarnya periode bandul bergantung pada massa benda yang digantung  
 B. Semakin panjang tali pada bandul semakin kecil periodenya  
 C. Semakin panjang tali pada bandul semakin besar nilai periodenya  
 D. Panjang tali bandul tidak berpengaruh pada periodenya

D. Panjang tali bandul tidak berpengaruh pada periodenya

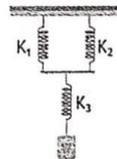
11. Sebuah pegas diberi beban bermassa 640 g . jika konstanta pegasnya 100 N/m, setelah disimpangkan hingga bergerak harmonik. Tentukan periode getarannya....

- A.  $0,16\pi \text{ s}$   
 B.  $1,6\pi \text{ s}$   
 C.  $0,08\pi \text{ s}$   
 D.  $0,8\pi \text{ s}$

12. Gaya yang menyebabkan benda kembali ke titik kesetimbangannya setelah diberikan simpangan pada gerak harmonik adalah....

- A. Gaya gesek  
 B. Gaya pemulih  
 C. Gaya pembalik  
 D. Gaya Tegangan tali

13. Perhatikan gambar rangkaian pegas dibawah ini!



Jika diketahui  $k_1 = 40 \text{ N/m}$  dan  $k_2 = k_3 = 20 \text{ N/m}$ . Tentukan konstanta pegas penggantinya....

- A. 15 N/m  
 B. 20 N/m  
 C. 30 N/m  
 D. 60 N/m

14. Dua buah pegas disusun secara parallel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 200 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 60 N, maka pegas akan bertambah panjang sebesar....
- A. 0,05 m  
 B. 0,5 m  
 C. 0,012 m  
~~B~~ D. 0,12 m
15. Sebuah benda bermassa 300 g bergetar harmonik 0,2 sekon dan amplitudonya 2 cm. kecepatan benda bergerak saat simpangannya 1 cm adalah....
- ~~A~~ A.  $0,1 \pi$  m/s  
 B.  $0,2 \pi$  m/s  
~~C~~ C.  $0,1\sqrt{3} \pi$  m/s  
 D.  $0,2\sqrt{3} \pi$  m/s
16. Sebuah benda bermassa 0,5 kg digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m, jika simpangan maksimumnya 2 cm, maka kecepatan maksimumnya adalah....
- A. 0,2 m/s  
~~A~~ B. 0,4 m/s  
 C. 2 m/s  
 D. 4 m/s
17. Sebuah bola dengan massa 80 g digantungkan pada pegas dengan frekuensi getarannya adalah 2 Hz. Jika massa bola diganti dengan 20 g, maka frekuensinya adalah....
- A. 2 Hz  
~~B~~ B. 4 Hz  
~~C~~ C. 6 Hz  
 D. 8 Hz
18. Sebuah benda dengan massa 400 g bergetar harmonik dengan periode 0,2 s dan amplitudonya 0,2 m, jika simpangannya 2 cm. Maka energi potensialnya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
 B.  $0,8\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
 C.  $4\pi^2 \times 10^{-3}$  J  
~~B~~ D.  $8\pi^2 \times 10^{-3}$  J
19. Sebuah balok bermassa 0,8 kg dengan frekuensi 1 Hz dan amplitude 2 cm jika sudut fasenya  $\theta = 60^\circ$  maka besar energi kinetiknya adalah....
- A.  $0,4\pi^2 \times 10^{-4}$  J  
 B.  $0,8\pi^2 \times 10^{-4}$  J  
~~C~~ C.  $0,16 \times 10^{-4}$  J  
~~D~~ D.  $1,6\pi^2 \times 10^{-4}$  J
20. Dua buah pegas disusun secara parallel dengan nilai konstanta pegas berturut-turut 500 N/m dan 300 N/m. Apabila dibawah pegas tersebut diberi beban sebesar 120 N maka pegas akan bertambah panjang sebesar....
- A. 0,05 m  
 B. 0,5 m  
 C. 0,015 m  
~~C~~ D. 0,15 m

Nama : ADSHAL ADITYA

Kelas : X MIPA 11

SOAL PRETEST DAN POSTTEST

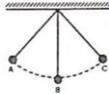
Soal pilihan ganda

Pilihlah salah satu jawaban a, b, c, atau d yang paling benar!

1. Gerak bolak balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan disebut....

- A. Gerak parabola  
 B. Gerak melingkar  
 C. Gerak lurus beraturan  
 D. Gerak harmonik sederhana

2. Perhatikan gambar berikut!



Gerak bandul yang didefinisikan dalam satu getaran adalah....

- A. A-B-C  
 B. A-B-C-B  
 C. A-B-C-B-A  
 D. A-B-C-B-A-C

3. Persamaan getaran harmonik sederhana dibawah ini yang tepat adalah....

- A.  $y = A \sin(\omega t + \theta_0)$   
 B.  $y = A \sin(\omega + \theta_0)$   
 C.  $y = A \sin(\pi \omega t + \theta_0)$   
 D.  $y = A \pi \sin(\omega t + \theta_0)$

4. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 kali getaran disebut....

- A. amplitudo  
 B. frekuensi

Materi : Gerak Harmonik Sederhana

Waktu : 60 menit

$B = 17$     $S = 3$

C. simpangan

D. periode

5. Sebuah partikel bergetar sebanyak 360 getaran dalam waktu 2 menit. Tentukan frekuensi dan periode pada getaran tersebut....

- A. 3 Hz dan 3 sekon  
 B. 1/3 Hz dan 3 sekon  
 C. 3 Hz dan 1/3 sekon  
 D. 1/3 Hz dan 1 sekon

6. Sebuah benda bergerak harmonik dengan persamaan:

$$y = 5\pi \sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Kecepatan sudut ( $\omega$ )nya adalah....

- A.  $2\pi \text{ rad/s}$   
 B.  $5\pi \text{ rad/s}$   
 C.  $\frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$   
 D.  $2\pi t \text{ rad/s}$

7. Sebuah benda melakukan getaran dengan persamaan simpangan  $y = 5\pi \sin(10t)$  dengan  $y$  dalam m dan  $t$  dalam sekon. Kecepatan getaran benda pada detik ke 6 adalah....

- A. 25 m/s  
 B. 2,5 m/s  
 C.  $25\pi \text{ m/s}$   
 D.  $2,5\pi \text{ m/s}$

8. Perhatikan peristiwa berikut!

- 1) Gerakan bandul yang diberi simpangan
- 2) Gerakan aliran air disungai
- 3) Gerakan saat Bermain ayunan
- 4) Senar gitar yang dipetik

Pernyataan yang benar mengenai gerak harmonik sederhana adalah....

- A. (1) dan (2)
- B. (2) dan (3)
- ~~C.~~ (1), (2), dan (3)
- D. (1), (3), dan (4)

9. Sebuah benda bermassa 25 g digantungkan pada seutas tali dengan panjang tali 40 cm. Tentukan periode getaran benda tersebut jika percepatan gravitasinya ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )....

- A.  $0,2\pi \text{ s}$
- ~~B.~~  $0,4\pi \text{ s}$
- C.  $2\pi \text{ s}$
- D.  $4\pi \text{ s}$

10. Pernyataan berikut ini yang benar adalah....

- A. Besarnya periode bandul bergantung pada massa benda yang digantung
- B. Semakin panjang tali pada bandul semakin kecil periodenya
- ~~C.~~ Semakin panjang tali pada bandul semakin besar nilai periodenya

- D. Panjang tali bandul tidak berpengaruh pada periodenya

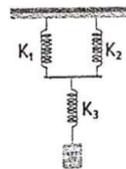
11. Sebuah pegas diberi beban bermassa 640 g . jika konstanta pegasnya 100 N/m, setelah disimpangkan hingga bergerak harmonik. Tentukan periode getarannya....

- A.  $0,16\pi \text{ s}$
- ~~B.~~  $1,6\pi \text{ s}$
- C.  $0,08\pi \text{ s}$
- D.  $0,8\pi \text{ s}$

12. Gaya yang menyebabkan benda kembali ke titik kesetimbangannya setelah diberikan simpangan pada gerak harmonik adalah....

- A. Gaya gesek
- ~~B.~~ Gaya pemulih
- C. Gaya pembalik
- D. Gaya Tegangan tali

13. Perhatikan gambar rangkaian pegas dibawah ini!



- Jika diketahui  $k_1 = 40 \text{ N/m}$  dan  $k_2 = k_3 = 20 \text{ N/m}$ . Tentukan konstanta pegas penggantinya....

- A. 15 N/m
- ~~B.~~ 20 N/m
- C. 30 N/m
- D. 60 N/m



### Ringkasan Uji Validitas

No. Soal	r tabel	r hitung	Status
1	0,444	0.487408279	Valid
2	0,444	0.519385095	Valid
3	0,444	0.487408279	Valid
4	0,444	0.501078213	Valid
5	0,444	0.560730381	Valid
6	0,444	0.546835041	Valid
7	0,444	0.494517714	Valid
8	0,444	0.621234366	Valid
9	0,444	0.49861396	Valid
10	0,444	0.470717287	Valid
11	0,444	0.610505287	Valid
12	0,444	0.512927037	Valid
13	0,444	0.612428927	Valid
14	0,444	0.689653791	Valid
15	0,444	0.507348983	Valid
16	0,444	0.473474407	Valid
17	0,444	0.252957706	Invalid
18	0,444	0.555925909	Valid
19	0,444	0.575029892	Valid
20	0,444	0.473240535	Valid
21	0,444	0.197158212	Invalid
22	0,444	0.268804567	Invalid
23	0,444	-0.208233416	Invalid
24	0,444	0.403094044	Invalid
25	0,444	0.613237859	Valid
26	0,444	-0.298548318	Invalid
27	0,444	0.323476682	Invalid
28	0,444	0.178868109	Invalid
29	0,444	0.035791301	Invalid
30	0,444	0.322121708	Invalid

## Lampiran 21

## UJI RELIABILITAS SOAL UJI COBA

No.	Nama	Butir Soal																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25		
1	Alfina Laverda	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	
2	Alhami ZH	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	16
3	Dovi Alim Yanthi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	14
4	Dovi Nours Ami	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	13
5	Dewi Farida	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
6	Fajria Zahwati W	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	14
7	Fazel N	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
8	Finanda Aulia	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
9	Hafid Wahrotul A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	16
10	Lu Fitriani	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11	M. Zaky Al Ashrof	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
12	M. Anika P	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	6
13	Nadhikhah Lailiyah	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18
14	Nafisah zahra	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	14
15	Nailis Sa'idah	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	15
16	Nita Syaifa'ul Laili	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6
17	Ria Hastuty	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
18	Rafi Ananda	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
19	Safiah Aulia Rahmawati	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	16
20	Zahra Nur salma	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	15
Jumlah Benar		17	16	17	14	14	8	15	8	7	9	16	17	6	7	9	15	7	7	6	7	6	7	22
k (Jumlah Soal)																						20		
k-1																						19		
g (Jumlah Responden)																						20		
Variasi total																						25,59		
																						Reliabilitas KR-21		
Mt																						11,1		
k-Mt																						8,9		
KR-21 atau r11																						0,86947769		
Status Reliabilitas																						Sangat Tinggi		
Ringkasan Uji Reliabilitas																								
Uji Reliabilitas		20 responden	10 Soal	Varians Total	Koefisien Reliabilitas	Keterangan	Kategori Koefisien Reliabilitas Guilford																	
KR-21		20	22	25,59	0,86947769	Reliabilitas Sangat Tinggi	0,80 > 1 > 1,00	Reliabilitas Sangat Tinggi																
							0,40 > 1 > 0,80	Reliabilitas Tinggi																
							0,20 > 1 > 0,40	Reliabilitas Sedang																
							0,00 > 1 > 0,20	Reliabilitas sangat Rendah (Tidak Reliabel)																





*Lampiran 24*

## DAFTAR NILAI KELAS EKSPERIMEN

Kelas Eksperimen			Nilai	
No.	Nama Siswa	L/ P	Preetest	Posttest
1	Ahmad Fadhila Albar Maulana	L	40	70
2	Ahmad Syahril Agustian	L	50	90
3	Alfina Laverda Putri Riyanto	P	25	50
4	Alfiyani Zahrotul Husna	P	35	75
5	Devi Arina Yanti	P	40	75
6	Devi Nour Aini	P	30	65
7	Dewi Farida	P	50	90
8	Diah Ayu Rahmawati	P	50	85
9	Fajria Zahwatul Wakhidah	P	35	70
10	Fazel Nael Zaky	L	25	65
11	Finanda Aulia	P	60	100
12	Fitri Dwi Novianti	P	40	75
13	Iffah Wafirotul Atqiya'	P	55	90
14	Ika Amelia	P	40	65
15	Itsna Irlannisa Azzahra	P	55	95
16	Lia Fitriani	P	30	60
17	Maliki Briyan Anata	L	50	90
18	Mohammad Andika Pratama	L	40	85
19	Muhammad Akbar Reysandi J	L	35	70
20	Muhammad Zaki Al Ashrof	L	45	80
21	Nadikhatul Lailiyah	P	30	65
22	Nafisatuz Zahro	P	50	85
23	Nailis Sa'adah	P	40	75
24	Nila Safa'atul Laily	P	35	70
25	Rafi Ananda Ardiyansyah	L	30	70

26	Ria Hastuty	P	45	85
27	Saiful Riszeki	L	30	70
28	Siti Fadhillah Natasya Putri	P	55	100
29	Zhahrotussalma	P	40	80
30	Salfiah Aulia Rahmawati	L	25	60
Rata-Rata Nilai			40.33333	76.83333
Nilai Tertinggi			60	100
Nilai Terendah			25	50

*Lampiran 25*

## DAFTAR NILAI KELAS KONTROL

Kelas Kontrol			Nilai	
No.	Nama Siswa	L/P	Preetest	Posttest
1	Abdul Aziz	L	35	65
2	Ahmad Eka Aji Saputro	L	40	70
3	Ahmad Fajar Budi Susyanto	L	55	85
4	Ahmad Pramudya Sulistiadi	L	20	50
5	Ahsan Khoirul Basyar	L	50	60
6	Alfa Chasa Chilmi	L	35	65
7	Aqshal Aditya	L	50	85
8	Arian Miftah Falahhuddin	L	25	55
9	Arina Sabila	P	50	80
10	Bella Talitha Zaneta	P	60	95
11	Dia Ayu Wulandari	P	55	80
12	Eni Naili Soraya	P	30	55
13	Enjellina Diah Maharani	P	50	70
14	Fara Azani	P	35	60
15	Faza Chusnul Abid	L	55	85
16	Irma Yuni Sofia	P	45	65
17	Kamila Fadhilatun Nur	P	55	80
18	Laila Rofi'atun Lutfiyyah	P	45	70
19	Lailatul Fitriana	P	55	95
20	Muhammad Afrido	L	25	65
21	Muhammad Khoirul Anam	L	20	50
22	Muhammad Rama Adira	L	30	65
23	Nadia Khoirun Nisa'	P	55	80
24	Nadia Silvia Nabila	P	45	75
25	Nela Famelia Putri Febriyanti	P	45	85

26	Ngesti Ud Himatul Jannah	P	35	60
27	Noviana Azzahroh	P	45	60
28	Nurus Shifatul Ulya	P	40	85
29	Rhamy Ahmad Maulana I	L	30	55
30	Rizky Putri Nabila	P	25	50
Rata-Rata Nilai			41.33333	70
Nilai Tertinggi			60	95
Nilai Terendah			20	50

## ANALISIS DESKRIPTIF

<b>Descriptive Statistics</b>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Test Eksperimen (PBL-BL)	30	25	60	40.33	9.994
Post-Test Eksperimen (PBL-BL)	30	50	100	76.83	12.490
Pre-Test Kontrol (Daring)	30	20	60	41.33	11.885
Post-Test Kontrol (Daring)	30	50	95	70.00	13.391
Valid N (listwise)	30				

*Lampiran 27*

**UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

**Tests of Normality**

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Keterampilan Berpikir Kreatif	Pre-Test Eksperimen (PBL-BL)	.147	30	.099	.945	30	.121
	Post-Test Eksperimen (PBL-BL)	.141	30	.131	.966	30	.445
	Pre-Test Kontrol (Daring)	.154	30	.066	.931	30	.053
	Post-Test Kontrol (Daring)	.146	30	.105	.940	30	.092

a. Lilliefors Significance Correction

		Descriptives		Statistic	Std. Error		
Kelas Keterampilan o Beraktivitas Kreatif	Pre-Test Eksperimen (PBL-BL)	Mean		40.33	1.825		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38.60			
			Upper Bound	44.07			
		5% Trimmed Mean		40.19			
		Median		40.00			
		Variance		99.885			
		Std. Deviation		9.994			
		Minimum		25			
		Maximum		60			
		Range		35			
		Interquartile Range		20			
		Skewness		.180	.427		
		Kurtosis		-.980	.833		
		Post-Test Eksperimen (PBL-BL)	Mean		76.83	2.280	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	72.17	
					Upper Bound	81.50	
				5% Trimmed Mean		76.85	
Median				75.00			
Variance				156.008			
Std. Deviation				12.490			
Minimum				50			
Maximum				100			
Range				50			
Interquartile Range				18			
Skewness				.091	.427		
Kurtosis				-.559	.833		
Pre-Test Kontrol (Daring)	Mean				41.33	2.170	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38.90	
					Upper Bound	45.77	
				5% Trimmed Mean		41.57	
		Median		45.00			
		Variance		141.284			
		Std. Deviation		11.885			
		Minimum		20			
		Maximum		60			
		Range		40			
		Interquartile Range		21			
		Skewness		-.291	.427		
		Kurtosis		-1.131	.833		
		Post-Test Kontrol (Daring)	Mean		70.00	2.445	
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65.00	
					Upper Bound	75.00	
				5% Trimmed Mean		69.72	
Median				67.50			
Variance				179.310			
Std. Deviation				13.391			
Minimum				50			
Maximum				95			
Range				45			
Interquartile Range				21			
Skewness				.208	.427		
Kurtosis				-1.028	.833		

*Lampiran 28*

UJI HOMOGENITAS KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS  
KONTROL

UJI HOMOGENITAS *PRETEST*  
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Keterampilan Berpikir Kreatif	Based on Mean	2.148	1	58	.148
	Based on Median	1.403	1	58	.241
	Based on Median and with adjusted df	1.403	1	55.557	.241
	Based on trimmed mean	2.159	1	58	.147

UJI HOMOGENITAS *POSTTEST*  
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Keterampilan Berpikir Kreatif	Based on Mean	.283	1	58	.597
	Based on Median	.387	1	58	.536
	Based on Median and with adjusted df	.387	1	57.999	.536
	Based on trimmed mean	.281	1	58	.598

*Lampiran 29*

**UJI HIPOTESIS PAIRED SAMPLES T TEST**

		Paired Differences								
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)	
					Lower	Upper				
Pair 1	Pre-Test Eksperimen (PBL-BL) - Post-Test Eksperimen (PBL-BL)	-36.500	4.762	.869	-38.278	-34.722	-41.986	29	.000	
Pair 2	Pre-Test Kontrol (Daring) - Post-Test Kontrol (Daring)	-28.667	7.420	1.355	-31.437	-25.896	-21.161	29	.000	

## Lampiran 30

## UJI N-GAIN SKOR KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

		<u>Descriptives</u>		Statistic	Std. Error		
	<u>Kelas</u>						
<u>NGain_Presen</u>	<u>Eksperimen</u>	Mean		63.4972	3.00044		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	57.3606			
			Upper Bound	69.6338			
		5% Trimmed Mean		62.9907			
		Median		58.3333			
		Variance		270.080			
		Std. Deviation		16.43410			
		Minimum		33.33			
		Maximum		100.00			
		Range		66.67			
		Interquartile Range		23.19			
		<u>Skewness</u>		.578	.427		
		Kurtosis		-.012	.833		
		<u>Kontrol</u>		Mean		50.6693	3.09691
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	44.3354	
Upper Bound	57.0032						
5% Trimmed Mean				50.1409			
Median				48.0769			
Variance				287.726			
Std. Deviation				16.96248			
Minimum				20.00			
Maximum				88.89			
Range				68.89			
Interquartile Range				24.17			
<u>Skewness</u>				.607	.427		
Kurtosis				-.063	.833		

Lampiran 31

DOKUMENTASI







**Lailatul Fitriani**  
11 Mei



Assalamualaikum Wr Wb

selamat pagi semua siswa siswi kelas X MIPA, semoga dalam keadaan baik-baik saja dan tetap semangat pada pertemuan kali ini kita akan belajar materi gerak harmonik sederhana. silahkan berdiskusi sesuai kelompok yang sudah dibagi dengan setiap kelompok beranggotakan 5 orang.

pada sesi diskusi pertama memperhatikan video pembelajaran dengan sub bab pengertian Gerak Harmonik Sederhana (GHS), besaran-besaran pada GHS, persamaan GHS, kecepatan dan percepatan pada GHS, serta contoh Penerapan GHS dalam kehidupan sehari-hari, kemudian dibuka 3 pertanyaan, kelompok yang tidak memberikan pertanyaan wajib menjawab/ memberi tanggapan dari kelompok yang bertanya, dan kelompok yang sudah memberikan pertanyaan diperbolehkan memberikan tanggapan dari pertanyaan kelompok lain. setiap tanggapan/jawaban dan pertanyaan mendapatkan point 1. jadi silahkan berlomba-lomba mengumpulkan point karena pada pertemuan terakhir hari kamis akan diberikan reward/hadiah kepada kelompok yang paling banyak mengumpulkan point.

pada sesi diskusi kedua mengerjakan soal pada ppt, yang paling cepat dan benar mendapatkan point. setiap soal pointnya 2 cara memberikan tanggapan/jawaban/pertanyaan bisa di isi di kolom komentar di google classrom dengan menuliskan nama (kelompok), misalkan :

Fazel (kelompok 1) : menjawab pertanyaan "gerak harmonik adalah...." / bertanya "...." /menjawab pertanyaan dari kelompok 2 "....."

Jika ada yang belum paham bisa ditanyakan pada kolom komentar. terimakasih  
Wassalamualaikum Wr Wb.



**Irfan Badak** 16 Mei

Lia fitriani

1. bagaimana benda di katakan gerak harmonik?

Jawab: Gerak bolak balik benda melalui titik seimbang secara bolak balik dan terus menerus.



**Nailis Saadah** 16 Mei

nailis saadah

individu

1. coba jelaskan penerapan gerak harmonik sederhana disekitar kalian?

jawab: Sepringbad, jam bandul, dan ayunan



**ROKHIMAH** 16 Mei

Kelompok 2

2. coba sebutkan penerapan gerak harmonik sederhana di sekitar kalian?

Jawab:

Getaran senar gitar. Saat kita memetik senar gitar, senar akan bergetar secara harmonik dengan frekuensi tertentu (tergantung panjang senar)



**ROKHIMAH** 16 Mei

Dari yang diketahui tersebut apa saja data yg bisa kita hitung?

Jawab:

Waktu getaran dan jumlah getaran ..



**Lailatul Fitriani** 16 Mei

@Alfiyani kira-kira dari data tersebut kita bisa mendapatkan nilai apa?



**ROKHIMAH** 16 Mei

Frekuensi dan periode



**Lailatul Fitriani** 16 Mei

1. apa saja yang mempengaruhi besarnya periode pada bandul?

2. apa yang terjadi jika panjang tali pada bandul di perpanjang dan diperkecil?



**Alfina Laverda** 16 Mei

kelompok (5)

1. periode bandul di pengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya panjang tali yang digunakan dan sudut simpangan awal

**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

Nama Lengkap : Lailatul Fitriani  
TTL : Jepara, 14 Juni 1998  
Alamat : Ds. Bantrung Sendang TR 07  
RW 02 Kecamatan Batealit, Kabupaten Jepara  
No. HP : 0895332371804  
E-MAIL : laila14fitriani@gmail.com

**B. Riwayat Pendidikan**

TK/RA : TK Pangreksa Putra  
SD/MI : SD N 1 Mindahan  
SMP/MTs : Mts. Al-Isro' Mindahan  
SMA/MA : SMA Walisongo Pecangaan