

## UNIKNYA GETARAN HARMONIS SEDREHANA

### 1. IDENTITAS

- a. Nama Mata Pelajaran** : Fisika
- b. Semester** : 2
- c. Kompetensi Dasar** :

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

4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi hasil percobaan serta makna fisisnya

#### **d. Indikator Pencapaian Kompetensi :**

- 3.11.1 Menjelaskan pengertian getaran harmonis.
- 3.11.2 Menganalisis pengaruh gaya pemulih pada pegas
- 3.11.3 Menganalisis pengaruh gaya pemulih pada bandul matematis
- 3.11.4 Menjelaskan karakteristik besaran-besaran fisis getaran harmonis pada pegas.
- 3.11.5 Menjelaskan karakteristik besaran-besaran fisis getaran harmonis pada ayunan sederhana
- 3.11.6 Menentukan persamaan simpangan pada getaran harmonis
- 3.11.7 Menentukan persamaan sudut fase, fase, dan beda fase pada getaran harmonis
- 3.11.8 Menentukan persamaan kecepatan dan percepatan pada getaran harmonis
- 3.11.9 Menentukan energy pada getaran harmonis
- 4.11.1 Melakukan percobaan menggunakan pegas untuk mengamati pengaruh massa beban terhadap periode dan frekuensi pada pegas
- 4.11.2 Melakukan percobaan menggunakan pegas untuk menentukan konstanta pegas
- 4.11.3 Melakukan percobaan menggunakan bandul untuk mengamati pengaruh panjang tali dan massa bandul terhadap periode getaran dan frekuensi getaran.
- 4.11.4 Melakukan percobaan menggunakan bandul untuk menentukan percepatan gravitasi.

- e. Materi Pokok** : Getaran Harmonis
- f. Alokasi Waktu** : 3 pertemuan

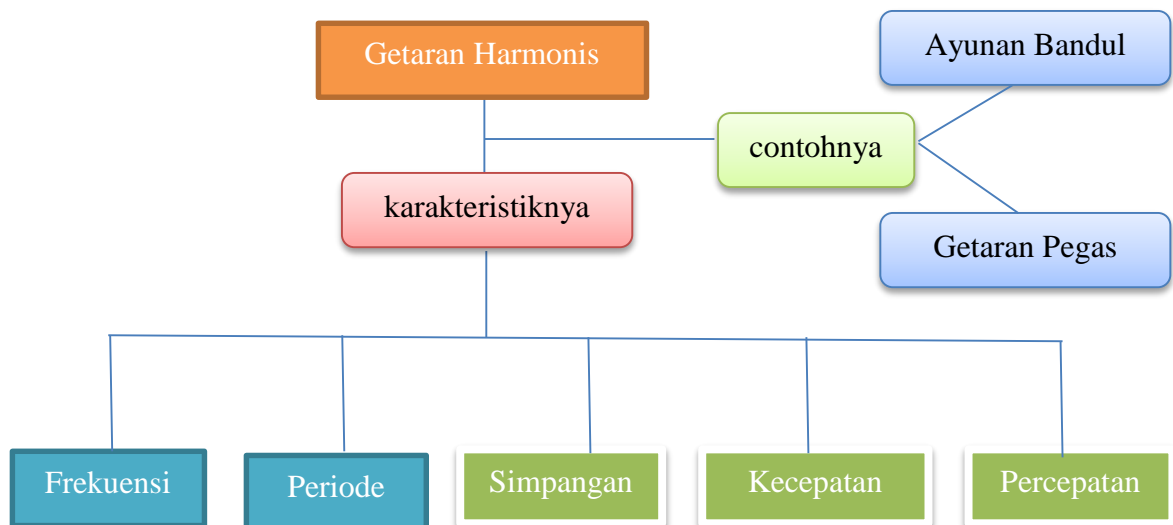
### g. Tujuan Pembelajaran:

Melalui model pembelajaran Discovery, peserta didik dapat menerapkan konsep Getaran Harmonis dalam memecahkan masalah yang kontekstual dan melaporkan hasilnya dalam presentasi, sehingga peserta didik dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya melalui belajar Fisika, mengembangkan sikap jujur, peduli, dan bertanggungjawab, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).

### h. Materi Pembelajaran:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| Pengetahuan faktual | <ul style="list-style-type: none"><li>• Penggaris bergetar ketika diberi gaya tarik dan dilepaskan</li><li>• Senar gitar bergetar ketika dipetik</li><li>• Gerakan bumi mengelilingi matahari (revolusi bumi), gerakan bulan mengelilingi bumi, gerakan benda yang tergantung pada sebuah pegas, dan gerakan sebuah bandul</li><li>• Shockbreaker mampu bergetar akibat sifat elastisitas yang dimilikinya</li></ul>  |
| Konseptual          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Amplitudo: jarak terjauh yang dicapai pegas atau bandul</li><li>• Periode: waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran harmonis</li><li>• Frekuensi: jumlah getaran harmonis yang terjadi dalam satu satuan waktu</li><li>• gaya pemulih: gaya yang besarnya sebanding dengan simpangan dan selalu berlawanan arah dengan arah simpangan (posisi).</li><li>• Simpangan, kecepatan, dan percepatan pada getaran harmonis</li><li>• Sudut fase, fase, dan beda fase pada getaran harmonis</li><li>• Energy potensial, energy kinetic, dan energy mekanik pada getaran harmonis</li></ul> |
| Prosedural          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eksperimen mencari konstanta pegas, periode dan frekuensi pegas.</li><li>• Eksperimen ayunan sederhana</li></ul>  |
| Metakognitif        | Menduga kekeliruan dan rekomendasi untuk memperbaiki pelaksanaan percobaan agar hasilnya lebih mendekati kebenaran  |

## 2. PETA KONSEP



## 3. KEGIATAN PEMBELAJARAN

### a. Petunjuk Umum Penggunaan UKBM

1. Melalui UKBM ini Kalian akan mengembangkan kemampuan bernalar tentang konsep usaha dan energi agar dapat menyelesaikan masalah kontekstual dan melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Kalian akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Aktivitas berpikir yang akan kalian latih dalam UKBM ini adalah menganalisis permasalahan kontekstual, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah menggunakan matematika, dan/atau merumuskan persamaan matematika dari permasalahan tersebut. Untuk itu, Kalian harus belajar dengan **sabar dan tekun** sehingga Kalian bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktifitas berpikir tinggi** melalui belajar Fisika ini.
2. **Baca dan pahami** materi dari Buku Teks Pelajaran (BTP) dan sumber lainnya.
  - a. Buku Siswa Fisika X untuk SMA/ MA Kelas X, A.P Nugroho, Indarti, N.H Syifa, Mediatama, Surakarta: 2016, halaman 253-268.
  - b. buku atau sumber lain yang sekiranya berkaitan dengan materi Getaran Harmonis. Untuk keperluan ini Kalian boleh mencarinya di perpustakaan atau melalui internet.
3. **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan. Kalian bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
4. Kalian dapat **belajar bertahap dan berlanjut** melalui kegiatan belajar 1, 2, dan 3. Jika sudah melalui tahapan tersebut silahkan kalian berlatih soal sebagai persiapan mengikuti tes formatif dengan mengerjakan latihan soal dari guru kalian.
5. Kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif agar Anda dapat belajar ke UKBM berikutnya**.

## b. Pendahuluan

Pernahkah kalian melihat gerak bandul pada jam bandul dan gerak ayunan yang sedang dimainkan anak-anak? Bagaimanakah bentuk lintasannya?

Selain peristiwa di atas, Kalian tentunya telah banyak menjumpai peristiwa lainnya tentang benda yang bergetar dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, tenggorokan saat kalian berbicara, senar gitar ketika dipetik, dan getaran kulit gendang ketika ditabuh. Untuk memahami ini semua ikutilah kegiatan belajar pada UKBM ini dengan sungguh-sungguh dan keingintahuan yang tinggi.

## c. Kegiatan Inti

Ayo.....ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh kesabaran dan konsentrasi!!!

### Kegiatan Belajar 1

Bacalah materi Getaran Harmonis dari buku sumber atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi untuk menjawab permasalahan berikut. Apakah panjang tali pada bandul sederhana berpengaruh pada frekuensi dan periode ayunan bandul tersebut?

Apakah massa benda yang digantungkan pada pegas mempengaruhi frekuensi dan periode getarannya?

Diskusi permasalahan di atas dalam kelompok kalian, lalu tuliskan kesimpulan sementara dari permasalahan tersebut dan sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas.

Setelah melakukan kegiatan diskusi dan menentukan hipotesa lanjutkan kegiatan kalian dengan melakukan unjuk kerja untuk menguji hipotesa yang kalian buat. Mintalah LKS pada guru kalian untuk melakukan praktik tentang bandul sederhana dan getaran pegas.

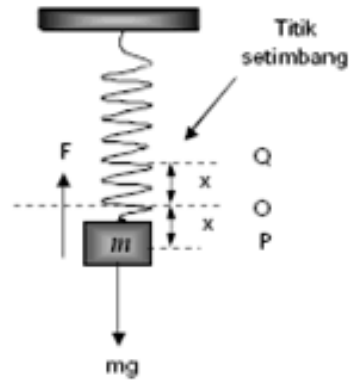
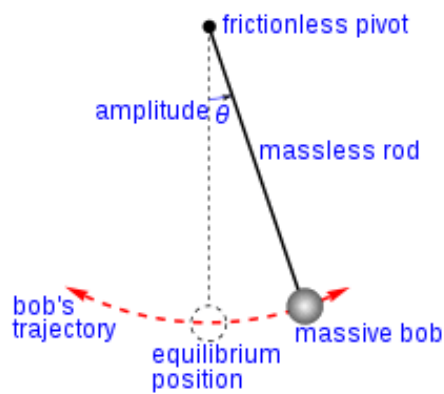
Setelah kalian melakukan praktik dan pengambilan data, lakukan pengolahan data dan buatlah kesimpulannya. Lakukan kegiatan ini dalam kelompok. Presentasikan hasil kerja kelompok kalian di depan kelas untuk dibandingkan dengan hasil kelompok lain. Buatlah laporan hasil kegiatan praktik kalian lalu kumpulkan kepada guru kalian.



### Kegiatan Belajar 2

Kalian akan mempelajari bagaimana pengaruh gaya terhadap getaran harmonis, baik pada bandul sederhana maupun getaran pegas. Bacalah terlebih dahulu materi getaran pada bandul dan pegas dari buku teks pelajaran maupun sumber lainnya.

Perhatikan gambar berikut



Getaran harmonis dapat terjadi pada bandul sederhana maupun pada getaran pegas. Apa yang menyebabkan beban bergerak bolak-balik di sekitar titik setimbangnya? Apakah ada pengaruh gaya yang menyebabkan hal itu terjadi? Jika iya, apakah jenis gaya tersebut? Bagaimana perumusan gaya tersebut? Analisis permasalahan ini, dengan berdiskusi dalam kelompok dan sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas.

Nah... Biar lebih mantap pemahaman kalian tentang gaya pemulih pada getaran harmonis kerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 1**.

### Ayo Berlatih 1

#### Soal No.1

Bandul bermassa 250 gram digantungkan pada tali sepanjang 20 cm. Bandul disimpangkan sejauh 4 cm dari titik seimbang, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi  $9,8 \text{ m/s}^2$ , hitung gaya pemulih yang bekerja pada bandul.

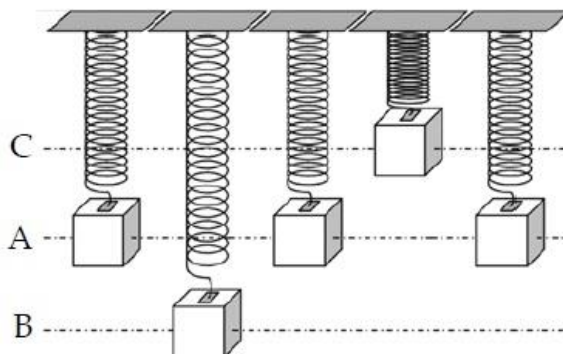
#### Soal No.2

Sebuah pegas sepanjang 20 cm digantung vertikal. Ketika diberi beban 400 gram, panjang pegas menjadi 22,45 cm. Ketika beban ditarik kebawah sejauh 10 cm dan dilepaskan, hitung gaya pemulih pegas! ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ).

### Kegiatan Belajar 3

Pada kegiatan Belajar 2 Kalian akan mempelajari tentang karakteristik getaran harmonis.

Perhatikan pegas yang sedang bergetar seperti pada gambar berikut.





**Bagaimana bentuk lintasan atau grafik dari pegas yang bergetar seperti pada gambar?**

**Diskusikan bersama kelompok kalian. Buatlah gambar lintasannya atau grafiknya.**

Setelah kalian melakukan kegiatan diskusi dan menggambarkan grafik pegas yang bergetar tuliskanlah dalam buku catatan kalian tentang persamaan getaran harmonis. Bagaimana persamaan simpangannya? Bagaimana persamaan kecepatannya? Bagaimana persamaan percepatannya? Bagaimana persamaan periode dan frekuensi pada bandul sederhana dan getaran pegas? Bagaimana persamaan sudut fase, fase, dan beda fase? Bagaimana persamaan energy getaran harmonis? Untuk menjawab permasalahan-permasalahan tersebut kalian dapat melihatnya di buku teks pelajaran atau mencari di internet. Pelajari juga contoh-contoh soal yang berkaitan dengan karakteristik gerak harmonis tersebut.

Nah...sekarang biar lebih mantap pemahaman kalian tentang karakteristik getaran harmonis kerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 2**.

## **Ayo Berlatih 2**

### **Soal No.1**

Sebuah benda bergetar hingga membentuk suatu gerak harmonis dengan persamaan

$$y = 0,04 \sin 20\pi t$$

dengan  $y$  adalah simpangan dalam satuan meter,  $t$  adalah waktu dalam satuan sekon. Tentukan beberapa besaran dari persamaan getaran harmonis tersebut:

- amplitudo
- frekuensi
- periode
- simpangan maksimum
- simpangan saat  $t = 1/60$  sekon
- simpangan saat sudut fasenya  $45^\circ$
- sudut fase saat simpangannya 0,02 meter

### **Soal No.2**

Diberikan sebuah persamaan simpangan gerak harmonik

$$y = 0,04 \sin 100 t$$

Tentukan:

- persamaan kecepatan
- kecepatan maksimum
- persamaan percepatan

### **Soal No.3**

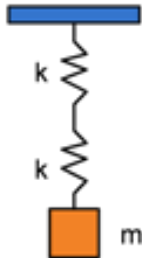
Sebuah beban bermassa 250 gram digantung dengan sebuah pegas yang memiliki konstanta 100 N/m kemudian disimpangkan hingga terjadi getaran selaras. Tentukan periode getarannya.

**Soal No.4**

Sebuah bandul matematis memiliki panjang tali 64 cm dan beban massa sebesar 200 gram. Tentukan periode getaran bandul matematis tersebut, gunakan percepatan gravitasi bumi  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Soal No.5**

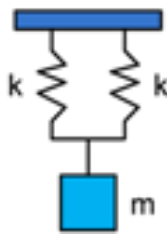
Dua buah pegas identik dengan konstanta masing-masing sebesar 200 N/m disusun seri seperti terlihat pada gambar berikut.



Beban  $m$  sebesar 2 kg digantungkan pada ujung bawah pegas. Tentukan periode sistem pegas tersebut!

**Soal No.6**

Dua buah pegas dengan konstanta sama besar masing-masing sebesar 150 N/m disusun secara paralel seperti terlihat pada gambar berikut.



Tentukan besar periode dan frekuensi susunan tersebut, jika massa beban  $m$  adalah 3 kilogram!

**Soal No.7**

Sebuah benda yang massanya 200 gram bergetar harmonik dengan periode 0,2 sekon dan amplitudo 2 cm. Tentukan :

- a) besar energi kinetik saat simpangannya 1 cm
- b) besar energi potensial saat simpangannya 1 cm
- c) besar energi total

**Soal No.8**

Tentukan besarnya sudut fase saat :

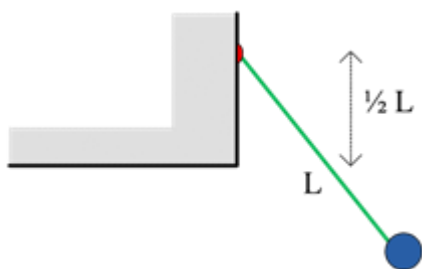
- a) energi kinetik benda yang bergetar sama dengan energi potensialnya
- b) energi kinetik benda yang bergetar sama dengan sepertiga energi potensialnya

**Soal No.9**

Sebuah benda bermassa 50 gram bergerak harmonis sederhana dengan amplitudo 10 cm dan periode 0,2 s. Hitung besar gaya yang bekerja pada sistem saat simpangannya setengah amplitude.

### Soal No.10

Ayunan sederhana dengan panjang tali  $L = 0,4$  m pada sebuah dinding seperti gambar berikut.



Jika percepatan gravitasi bumi  $10 \text{ m/s}^2$  perkirakan periode ayunan!

#### d. Penutup

##### Bagaimana Kalian sekarang?

Setelah Kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar 1, 2 dan 3 berikut diberikan Tabel untuk mengukur diri Kalian terhadap materi yang sudah Kalian pelajari. Jawablah **sejujurnya** terkait dengan penguasaan materi pada UKBM ini pada Tabel berikut.

##### Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah Kalian dapat menjelaskan getaran harmonis?		
2.	Dapatkah Kalian menganalisis pengaruh gaya pemulih pada pegas dan bandul sederhana?		
3.	Apakah Kalian dapat menjelaskan karakteristik getaran harmonis?		
4.	Dapatkah Kalian menentukan besarnya sudut fase, fase, dan beda fase pada getaran harmonis?		
5.	Apakah Kalian dapat menentukan energy pada getaran harmonis?		
6.	Apakah Kalian dapat mengaplikasikan konsep getaran harmonis dalam permasalahan fisika?		

Jika menjawab “TIDAK” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) dan pelajari ulang kegiatan belajar 1, 2 dan 3 yang sekiranya perlu Kalian ulang dengan bimbingan Guru atau teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!** Dan apabila Kalian menjawab “YA” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan kegiatan berikut.



## Dimana posisi Kalian?



**Ukurlah diri Kalian** dalam menguasai materi hukum gravitasi newton dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.

SKOR :

Setelah Kalian menuliskan tingkat penguasaan terhadap materi Getaran Harmonik, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan Kalian!

*KERJAKAN latihan soal evaluasi yang diberikan oleh guru kalian. (kerjakan soal latihan ulangan pada Schoology)*

Ini adalah bagian akhir dari UKBM materi hukum newton gravitasi, mintalah tes formatif kepada Guru Anda sebelum belajar ke UKBM berikutnya. **Sukses untuk Kalian!!!**