



Modul Pembelajaran

GHS Bandul Sederhana

*Higher Order Thinking
Laboratory (HOT-Lab)*

IDENTITAS SISWA

Kelompok :
Anggota Kelompok :
.....
.....
.....

Disusun Oleh :

Puspa Ningrum
Musayyadah

UIN Sunan Gunung Djati
Bandung





Gerak Harmonik Sederhana

Petunjuk Penggunaan E-Modul

1. Modul elektronik pembelajaran bandul sederhana menggunakan model praktikum Higher Order Thinking Laboratory (HOT Lab) yang terdiri atas tahap Pra Lab, Lab, dan Pasca Lab.
2. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok. Setiap tugas dan pertanyaan dikerjakan sesuai petunjuk yang tersedia.
3. Peserta didik dapat meminta bimbingan kepada guru apabila mengalami kesulitan selama kegiatan pembelajaran.
4. Setelah seluruh kegiatan praktikum bandul sederhana selesai, peserta didik mengisi evaluasi diri untuk mengukur ketercapaian kompetensi.
5. Bahan ajar yang disediakan dapat digunakan untuk memperdalam pemahaman materi.
6. Bentuk pengerjaan tugas meliputi:
 - Isian singkat atau uraian ditulis langsung pada kolom jawaban.
 - Isian tabel diisi pada format yang telah disediakan.
 - Soal perhitungan dan pembuatan grafik dikerjakan secara tertulis, kemudian hasilnya difoto, diunggah ke Google Drive, dan tautannya dicantumkan pada kolom jawaban.



Gerak Harmonik Sederhana

Kegiatan Pembelajaran

Tahap Pra-Lab

Real World Problem

Sebuah laboratorium fisika di universitas sedang mengembangkan jam bandul edukatif yang akan digunakan sebagai alat demonstrasi Gerak Harmonik Sederhana (GHS) di sekolah. Jam tersebut dirancang agar tetap menunjukkan waktu yang akurat meskipun digunakan oleh banyak peserta didik dalam kegiatan praktikum.



Gambar 1. Pengembangan prototipe jam bandul edukatif di laboratorium fisika.

Setelah diuji coba, ditemukan bahwa jam bandul tersebut sering menunjukkan selisih waktu ketika digunakan oleh kelompok yang berbeda. Setiap kelompok melepas bandul dengan kondisi awal yang tidak selalu sama. Hal ini memunculkan perdebatan di antara tim pengembang mengenai faktor apa yang paling berpengaruh terhadap periode ayunan bandul.



Gerak Harmonik Sederhana

Real World Problem

Beberapa anggota tim mengemukakan pendapat yang berbeda sebagai berikut:

1. Menurut Dandi, ketidaktepatan waktu pada jam bandul terutama disebabkan oleh perbedaan panjang tali bandul. Ia berpendapat bahwa semakin panjang tali bandul, maka periode getaran akan semakin besar, sehingga jam akan berjalan lebih lambat. Oleh karena itu, ia menyarankan agar panjang tali bandul dibuat sependek mungkin dan dijaga tetap konstan.
2. Rayan berpendapat bahwa masalah utama bukan terletak pada panjang tali, melainkan pada besar simpangan awal saat bandul dilepaskan. Menurutnya, peserta didik sering menarik bandul dengan sudut yang berbeda-beda. Ia meyakini bahwa semakin besar simpangan awal, maka bandul membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan satu getaran.
3. Sinta memiliki pandangan berbeda. Ia berpendapat bahwa baik panjang tali maupun besar simpangan awal tidak terlalu memengaruhi periode getaran, selama simpangan relatif kecil. Menurutnya, faktor yang paling berpengaruh justru adalah energi mekanik sistem yang berubah akibat gesekan udara dan gesekan pada titik gantung bandul.

Perbedaan pendapat tersebut membuat tim tidak dapat langsung menentukan desain jam bandul yang paling stabil. Untuk memastikan pendapat mana yang paling sesuai dengan konsep Gerak Harmonik Sederhana, lakukanlah eksperimen terhadap sistem bandul sederhana dengan memvariasikan panjang tali dan besar simpangan awal, serta mengamati pengaruhnya terhadap periode getaran!



Gerak Harmonik Sederhana

Pertanyaan Eksperimen

Apakah perubahan panjang tali dan besar sudut simpangan awal memengaruhi periode getaran bandul sederhana sehingga dapat digunakan untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh terhadap kestabilan jam bandul?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menentukan dan Mengevaluasi Ide

Berdasarkan pendapat Dandi, Rayan, dan Sinta pada *real world problem*, Tentukan pendapat yang menurut kelompokmu paling tepat untuk menjelaskan penyebab perubahan periode getaran bandul pada tahap *real world problem*.

Jelaskan alasan yang mendasari pemilihan pendapat tersebut!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Gerak Harmonik Sederhana

Pertanyaan Konseptual

1. Bagaimana hubungan antara panjang tali bandul dengan periode getaran berdasarkan konsep gerak harmonik sederhana? Jelaskan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apakah periode getaran akan sama atau berbeda ketika bandul memiliki panjang tali yang sama tetapi besar sudut simpangan awal berbeda, misalnya 15° dan 45° . Jelaskan alasan ilmiahnya!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Gerak Harmonik Sederhana



Prediksi

Buatlah sketsa grafik yang menunjukkan hubungan antara panjang tali dengan periode getaran bandul sederhana.

Pada grafik tersebut:

- sumbu horizontal (X) menunjukkan panjang tali.
- sumbu vertikal (Y) menunjukkan periode getaran.

Selanjutnya buatlah sketsa grafik hubungan sudut simpangan awal terhadap periode getaran.



Gunakan kedua grafik tersebut untuk memprediksi faktor yang paling memengaruhi periode getaran bandul sederhana!





Gerak Harmonik Sederhana

Tahap Lab

Alat dan Bahan

Tentukan bahan dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk melakukan eksperimen sesuai dengan *real world problem*!

No.	Alat/ Bahan	Jumlah	Fungsi



Gerak Harmonik Sederhana

Eksplorasi

Gambarkan skema sistem bandul sederhana yang akan digunakan pada eksperimen.

Skema harus memuat:

- titik gantung
- panjang tali
- bandul
- sudut simpangan awal
- arah ayunan



Gunakan skema tersebut untuk membantu menguji kebenaran prediksi yang telah dibuat sebelumnya.



Gerak Harmonik Sederhana

Pengukuran dan Pengolahan Data

1. Laksanakan percobaan berdasarkan setiap alternatif penyelesaian pada tahap *real world problem*.
2. Variasikan panjang tali sesuai rancangan eksperimen.
3. Variasikan sudut simpangan awal sesuai rancangan eksperimen.
4. Lakukan setiap pengukuran sebanyak tiga kali pengulangan.
5. Ukur waktu sejumlah getaran, kemudian hitung periode getaran.
6. Catat seluruh hasil pengukuran ke dalam tabel yang kelompokmu buat



Gerak Harmonik Sederhana

Analisis Data

Berdasarkan data hasil percobaan, buatlah grafik hubungan:

- panjang tali terhadap periode getaran,
- sudut simpangan awal terhadap periode getaran.

Amati pola yang muncul pada kedua grafik tersebut!

Jelaskan bagaimana pengaruh panjang tali dan besar sudut simpangan awal terhadap periode getaran bandul sederhana berdasarkan data hasil eksperimen!



Gerak Harmonik Sederhana

Kesimpulan

Bandingkan hasil eksperimen dengan prediksi yang telah dibuat sebelumnya.

Jika hasilnya sesuai, jelaskan faktor yang paling memengaruhi periode getaran bandul sederhana berdasarkan data hasil eksperimen!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Gerak Harmonik Sederhana

Tahap Pasca-Lab

Presentasi

Buatlah media presentasi berupa power point, atau poster untuk menyampaikan hasil eksperimen kelompokmu di minggu yang akan datang!

Presentasi memuat:

- ide penyelidikan yang dipilih,
- prediksi yang diajukan,
- data hasil pengukuran,
- hasil analisis data,
- dan kesimpulan eksperimen.