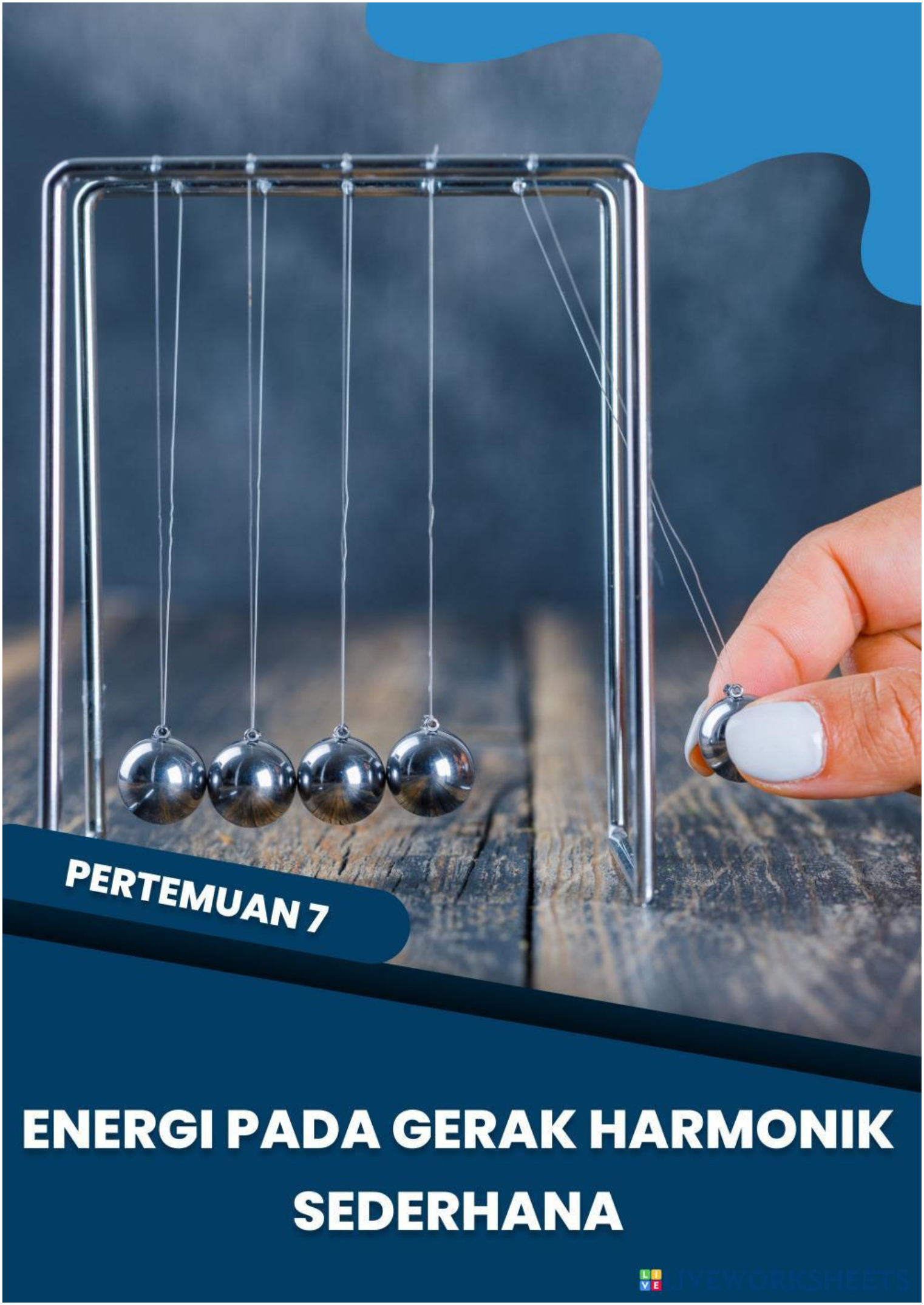

PERTEMUAN 7

ENERGI PADA GERAK HARMONIK SEDERHANA

Tujuan Pembelajaran

"Ada banyak benda di sekitar kita yang bergerak berubah-ubah: kadang cepat, kadang lambat, kadang berhenti sejenak sebelum bergerak lagi. Meski terlihat sederhana, pola perubahan ini sering membuat kita penasaran — apa yang membuat suatu benda bisa mempercepat, melambat, lalu kembali bergerak berkali-kali?"

Nama :

NIM :

Kelas :

Ignition Phase

"Gerak harmonik tidak hanya berpindah posisi—tetapi berubah kecepatan dan percepatan secara ritmis. Mari memanaskan logika sebelum masuk ke matematikanya"

A.Building Warmth

Baca pertanyaan berikut lalu tuliskan jawaban anda pada kolom yang tersedia!

P7-A1 Sebutkan satu contoh gerakan yang pernah Anda lihat di mana benda tampak bergerak cepat di suatu saat dan melambat di saat lainnya. Jelaskan apa yang Anda amati dari gerak tersebut. (3 menit)

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

B. Activity Kickstart

P7-A2. Menurut Anda, mengapa kecepatan benda tidak selalu sama? Apa yang membuat benda bisa bergerak lebih cepat di satu posisi dan lebih lambat di posisi lainnya? Tuliskan dugaan Anda. (3 menit)

Jawaban:

Cruise Phase

Teknik Kolaboratif: GROUP GRID

Pada gerak harmonik sederhana, posisi benda terhadap waktu dinyatakan sebagai:

$$x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$$

Dari sini, dua bentuk energi utama dapat dituliskan sebagai fungsi waktu.

- **Energi Potensial Pegas**

$$E_P(t) = \frac{1}{2}kx^2(t) = \frac{1}{2}kA^2\cos^2(\omega t + \phi)$$

LIVEWORKSHEETS

◆ Energi Potensial Pegas

Kecepatan:

$$v(t) = -A\omega \sin(\omega t + \phi)$$

Energi kinetik:

$$E_K(t) = \frac{1}{2}mv^2(t) = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 \sin^2(\omega t + \phi)$$

◆ Energi Mekanik Total

Karena k = mω^2, maka"

$$E_T = E_K(t) + E_P(t) = \frac{1}{2}kA^2$$

Energi total bersifat konstan, sedangkan EK dan EP saling bertukar melalui pola sin2 dan cos2

INSTRUKSI KOLABORATIF — SEND–A–PROBLEM

Pada teknik ini, setiap kelompok:

1. menerima satu masalah yang telah ditentukan oleh dosen,
2. menuliskan solusi awal,
3. menyempurnakan solusi tersebut (simulasi menerima perbaikan dari kelompok lain),
4. membuat jawaban final,
5. menarik kesimpulan umum.

LIVEWORKSHEETS

Pembagian Masalah (Ditentukan Dosen)

Kelompok 1 & 4 → Masalah 1

Kelompok 2 & 5 → Masalah 2

Kelompok 3 & 6 → Masalah 3

(Jika jumlah kelompok lebih banyak, lanjutkan pola yang sama.)

MASALAH–MASALAH ENERGI GHS

Masalah 1 – Energi di Titik Tengah

Bagaimana keadaan energi kinetik, energi potensial, dan energi total saat benda berada tepat di titik tengah gerakan?

Masalah 2 – Energi di Simpangan Maksimum

Bagaimana keadaan energi kinetik, energi potensial, dan energi total saat benda berada tepat di simpangan maksimum?

Masalah 3 – Perubahan Energi Selama Satu Siklus

Jelaskan bagaimana energi kinetik dan energi potensial saling berubah (bergantian) selama satu siklus osilasi.

LIVEWORKSHEETS

P7-B1— Solusi Awal Kelompok (Original Solution)

Tuliskan jawaban awal kelompok Anda berdasarkan masalah yang telah ditentukan. (4 menit)

Jawaban:

P7-B2 — Penyempurnaan Jawaban (Refinement Step)

Sekarang, lakukan penyempurnaan jawaban (simulasi menerima kritik dari kelompok lain).
Tambahkan bagian yang kurang, luruskan konsep yang belum tepat, dan perkuat alasan. (4 menit)

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

P7-B3 — Memahami Dua Masalah Lain (Masalah yang Tidak Ditugaskan)

Perhatikan jawaban untuk dua masalah lain (yang bukan menjadi tugas kelompok Anda): lalu tulisakan apa hal baru atau hal penting yang Anda pahami dari kedua masalah tersebut (3 menit)

Jawaban:

P7-B4 — Kesimpulan Kolaboratif (Generalisasi Tiga Masalah)

Berdasarkan jawaban kelompok Anda sendiri dan pemahaman dari dua masalah lainnya, tuliskan satu kesimpulan terpadu yang merangkum pola umum energi dalam Gerak Harmonik Sederhana (GHS), yaitu: bagaimana energi kinetik dan energi potensial berubah selama osilasi, serta mengapa energi total tetap konstan (4 menit).

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

Terminal Phase

"Gerak harmonik sederhana menunjukkan bahwa perubahan yang terus berlangsung ternyata memiliki struktur yang teratur. Ketika energi bergerak antara bentuk kinetik dan potensial, tidak ada yang terjadi secara acak—semuanya mengikuti alur yang dapat dipahami, diprediksi, dan dijelaskan melalui pola yang konsisten. Dari titik tengah hingga simpangan maksimum, energi senantiasa berpindah dengan keseimbangan yang elegan".

A. Refleksi Individu

P7-A3. Dari seluruh proses pembelajaran hari ini, bagian mana dari pola pertukaran energi yang paling membantu Anda memahami dinamika GHS? Jelaskan secara singkat mengapa bagian itu paling bermakna bagi Anda. (3 menit).

Jawaban:

P7-A3. Dari seluruh proses pembelajaran hari ini, bagian mana dari pola pertukaran energi yang paling membantu Anda memahami dinamika GHS? Jelaskan secara singkat mengapa bagian itu paling bermakna bagi Anda. (3 menit).

Jawaban:

LIVEWORKSHEETS

B. Rangkuman Inti

Energi dalam gerak harmonik sederhana selalu berpindah antara bentuk kinetik dan potensial, namun jumlah totalnya tetap konstan. Pada titik tengah, energi kinetik mencapai nilai maksimum karena benda bergerak paling cepat, sedangkan energi potensial bernilai nol. Sebaliknya, pada simpangan maksimum, energi potensial mencapai nilai tertinggi karena benda berada paling jauh dari posisi setimbang, sementara energi kinetiknya nol. Selama satu siklus osilasi, kedua energi ini saling bergantian mendominasi dengan pola yang teratur, menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi dalam GHS mengikuti hukum yang stabil dan dapat diprediksi.

C. Penguatan Nilai

Pola pertukaran energi dalam GHS mengingatkan bahwa perubahan tidak selalu berarti kehilangan—sering kali hanya pergeseran bentuk. Ada fase cepat, ada fase lambat, tetapi potensi tetap terjaga. Dari sini kita belajar pentingnya menjaga ritme, konsisten berproses, dan percaya bahwa setiap fase memiliki perannya dalam mencapai keseimbangan.

LIVEWORKSHEETS