LKPD · Lembar Kerja Peserta Didik

Fisika Kelas XI SMA | Kinematika

Bagaimana Agar Tim Futsal Tidak Terlambat Datang ke Pertandingan?

Model Pembelajaran:	Pertemuan:	Topik:
Problem-Based Learning (PBL)	**Pertemuan 1**	**Konsep Dasar Gerak dan GLB**

Tujuan Pembelajaran	
TP 1	Melalui pengamatan fenomena gerak dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik mampu menjelaskan konsep gerak, posisi, dan titik acuan sebagai dasar dalam mendeskripsikan gerak suatu benda dengan benar.
TP 2	Melalui analisis ilustrasi dan permasalahan kontekstual, peserta didik mampu membedakan besaran jarak, perpindahan, kelajuan, dan kecepatan berdasarkan karakteristik dan penggunaannya secara tepat.
TP 3	Melalui penyelesaian masalah kontekstual, peserta didik mampu menerapkan konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB) untuk menentukan perpindahan, kecepatan, atau waktu secara tepat.

Petunjuk Umum untuk Siswa

- Kerjakan LKPD ini secara berkelompok (3–4 orang).
- Baca setiap instruksi dengan seksama sebelum mulai mengerjakan.
- Diskusikan jawabanmu bersama anggota kelompok, lalu tuliskan hasil kesepakatan bersama.
- Tidak perlu buru-buru — yang penting kalian benar-benar paham setiap langkahnya.

Fase 1 Orientasi pada Masalah

Kisah Tim Futsal Sekolah

Tim futsal sekolah kalian akan mengikuti pertandingan persahabatan di lapangan olahraga kota. Sayangnya, pada pertandingan sebelumnya, tim datang **terlambat** karena salah memperkirakan waktu perjalanan.

Akibatnya:

- Pemain tidak sempat melakukan pemanasan sehingga risiko cedera meningkat
- Strategi pertandingan tidak sempat dibahas bersama pelatih
- Tim akhirnya mengalami kekalahan

Untuk pertandingan berikutnya, pelatih meminta bantuan seluruh anggota tim untuk mengetahui:

LIVEWORKSHEETS

- ✓ Posisi lapangan terhadap sekolah
- ✓ Jarak dan perpindahan selama perjalanan
- ✓ Waktu tempuh yang diperlukan
- ✓ Waktu keberangkatan yang paling tepat

▫ Pertanyaan Pemantik

▫ Sebelum menjawab...

Bayangkan kamu adalah manajer tim yang bertanggung jawab atas ketepatan waktu keberangkatan. Tuliskan minimal 3 hal yang pertama kali kamu butuhkan!

No.	Pertanyaan Pemantik
1	Menurutmu, mengapa tim bisa salah memperkirakan waktu perjalanan?
2	Informasi apa saja yang perlu diketahui agar waktu keberangkatan bisa ditentukan dengan tepat?
3	Konsep fisika apa yang kira-kira bisa membantu menyelesaikan masalah ini?
4	Tuliskan minimal 3 hal yang pertama kali kamu butuhkan sebagai manajer tim!

Jawaban diskusi kelompok kami:

Fase 2 Mengorganisasi — Apa yang Sudah Kita Tahu?

▫ Sebelum menyelidiki lebih jauh...

Di fase ini, kelompokmu akan mengumpulkan semua informasi yang sudah tersedia, membuat prediksi awal, dan memetakan konsep yang perlu dipelajari.
Ini seperti tahap persiapan sebelum bermain — semakin matang persiapannya, semakin mudah penyelidikannya!

LIVEWORKSHEETS

▫ Data Awal — Informasi yang Sudah Diketahui

Informasi	Data
Posisi sekolah	Titik awal (titik acuan)
Posisi lapangan	1.200 m dari sekolah
Kecepatan rata-rata berjalan	1,5 m/s
Waktu pertandingan dimulai	15.30 WIB
Perkiraan waktu persiapan	Pemanasan + briefing = ± 15 menit

▫ Peta Konsep — Konsep yang Akan Kita Pelajari

Centang konsep yang sudah kamu tahu. Kita akan mempelajari semua ini selama LKPD berlangsung!

[ ]	Titik acuan dan posisi
[ ]	Konsep gerak benda
[ ]	Jarak vs Perpindahan
[ ]	Kelajuan vs Kecepatan
[ ]	Gerak Lurus Beraturan (GLB)
[ ]	Rumus v = s/t

▫ Prediksi Awal — Tebak dulu, sebelum menghitung!

▫ **Kenapa harus membuat prediksi?**

Membuat prediksi awal melatih kita untuk berpikir secara ilmiah. Tidak ada jawaban yang salah di tahap ini!
Tuliskan alasan kenapa kelompokmu berpikir demikian. Nanti kita cek apakah prediksi ini tepat setelah menghitung.

Prediksi Waktu Berangkat	Alasan Kelompok
Pukul	Karena .....

LIVEWORKSHEETS

Fase 3 Investigasi — Membangun Konsep Langkah demi Langkah

▫ **Panduan Fase Investigasi**

Di fase ini, ada 4 aktivitas yang akan membangun pemahamanmu secara bertahap.
Kerjakan dari Aktivitas A sampai D secara BERURUTAN karena setiap aktivitas saling berkaitan.
Jangan langsung lompat ke soal — baca dulu penjelasan konsepnya agar kamu tidak bingung!

Aktivitas A Memahami Gerak dan Titik Acuan (TP 1)

▫ **Mari kita mulai dengan pertanyaan sederhana**

Bayangkan kamu berdiri di gerbang sekolah dan temanmu berdiri di kantin.
Apakah posisi temanmu berada 'di sebelah kiri' atau 'di sebelah kanan'?
Jawabanmu mungkin berbeda tergantung dari mana kamu berdiri, bukan? Inilah mengapa titik acuan diperlukan!

▫ **Konsep Penting: Titik Acuan dan Gerak**

Titik acuan adalah titik yang dianggap diam dan dijadikan patokan untuk menentukan posisi benda lain.
Benda dikatakan bergerak apabila posisinya berubah terhadap titik acuan tertentu.
Jika posisi tidak berubah, benda dikatakan diam.

Sekarang, diskusikan bersama kelompokmu:

1. Jika sekolah dijadikan titik acuan, di manakah posisi lapangan futsal? Gambarkan atau deskripsikan dengan kalimatmu sendiri.
2. Ketika pemain berjalan dari sekolah menuju lapangan, apakah posisi mereka berubah terhadap sekolah? Apa artinya itu?
3. Mengapa penting bagi semua orang untuk menggunakan titik acuan yang sama saat menentukan posisi?

Jawaban diskusi Aktivitas A:

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas B Menganalisis Jarak dan Perpindahan (TP 2)

▫ **Apakah jarak dan perpindahan selalu sama?**

Bayangkan: kamu berjalan mengelilingi lapangan futsal satu putaran penuh dan kembali ke tempat semula.
Berapa jauh kamu berjalan? Tapi di mana posisimu sekarang dibanding posisi awalmu?
Jawabannya menarik, bukan? Mari kita selidiki!

▫ **Konsep Penting: Jarak vs Perpindahan**

Jarak adalah panjang lintasan yang dilalui benda, dihitung dari awal sampai akhir, tanpa memperhatikan arah. (Besaran Skalar)
Perpindahan adalah perubahan posisi benda dari titik awal ke titik akhir, dengan memperhatikan arah. (Besaran Vektor)
Analogi mudah: berjalan 3 langkah maju lalu 3 langkah mundur — jarak = 6 langkah, perpindahan = 0!

Situasi Perjalanan Tim

Sebelum menuju lapangan, tim berhenti di kantin. Berikut rute yang ditempuh:

Sekolah	—— 500 m ——>	Kantin	—— 700 m ——>	Lapangan

Langkah-langkah Penyelesaian:

1	Gambarlah rute perjalanan tim dalam bentuk diagram sederhana di kotak di bawah ini. Tandai posisi sekolah, kantin, dan lapangan.
2	Hitung jarak tempuh total dengan menjumlahkan semua lintasan yang dilalui.
3	Tentukan perpindahan tim (posisi akhir dikurangi posisi awal, dihitung langsung dari sekolah ke lapangan).
4	Bandingkan nilai jarak dan perpindahan. Apakah sama? Mengapa demikian?

[Ruang untuk menggambar diagram rute perjalanan]

Jarak = ... m + ... m = ... m

Perpindahan = posisi akhir − posisi awal = ... m − 0 = ... m

Besaran	Nilai	Keterangan

LIVEWORKSHEETS

Jarak tempuh	... m	
Perpindahan	... m	

Mengapa jarak dan perpindahan bisa berbeda nilainya?

Aktivitas C Simulasi PhET — The Moving Man (TP 2)

Apa itu PhET dan mengapa kita menggunakannya?

PhET adalah simulasi fisika interaktif dari Universitas Colorado yang membantu kita 'melihat' konsep fisika yang abstrak. Pada aktivitas ini, kita akan menggunakan simulasi 'The Moving Man' untuk membuktikan secara visual perbedaan antara jarak dan perpindahan.

Akses Simulasi:

`https://phet.colorado.edu/in/simulations/moving-man`

Atau minta gurumu untuk membagikan tautan langsung melalui platform e-learning.

Panduan Langkah demi Langkah:

1 Buka simulasi
Setelah simulasi terbuka, kamu akan melihat seorang pria yang bisa digerakkan. Pilih tab 'Charts' (Grafik) di bagian atas layar agar kamu bisa melihat grafik posisi secara langsung.

2 Kenali skala angka
Perhatikan skala di bawah layar — angka 0 adalah posisi tengah (titik acuan), angka positif ada di kanan, dan angka negatif ada di kiri.

3 Reset posisi
Klik tombol 'Reset' (ikon panah memutar) untuk memastikan posisi awal pria ada di titik 0 sebelum memulai setiap skenario.

Skenario 1 — Gerak Lurus Tanpa Berbalik Arah

1. Pastikan posisi awal pria ada di −5 m (geser ke kiri).
2. Gerakkan pria perlahan ke kanan sampai posisi +5 m tanpa berhenti atau berbalik arah.
3. Perhatikan grafik posisi yang terbentuk di tab 'Charts'.

LIVEWORKSHEETS

4 Amati dan catat: berapa total jarak yang ditempuh? Berapa perpindahannya?

Yang Diukur	Nilai Skenario 1
Jarak tempuh	... m
Perpindahan	... m

Skenario 2 — Gerak Maju Lalu Kembali Sebagian

1. Klik Reset terlebih dahulu agar posisi kembali ke titik 0.
2. Gerakkan pria dari posisi 0 ke posisi +6 m (maju ke kanan).
3. Lalu, gerakkan kembali ke posisi +2 m (berbalik ke kiri, tapi tidak sampai ke posisi awal).
4. Amati perbedaan grafik dibandingkan Skenario 1.
5. Catat: berapa total jarak yang ditempuh? Berapa perpindahannya?

Yang Diukur	Nilai Skenario 2
Jarak tempuh	... m
Perpindahan	... m

Pertanyaan Refleksi Simulasi:

1. Pada skenario mana jarak dan perpindahan bernilai sama? Mengapa?
2. Apa yang terjadi pada perpindahan di skenario 2? Mengapa nilainya lebih kecil dari jarak?
3. Bagaimana simulasi ini membantu kamu memahami perbedaan jarak dan perpindahan?

Jawaban refleksi simulasi PhET:

Aktivitas D Menyelidiki Gerak Lurus Beraturan (GLB) (TP 3)

LIVEWORKSHEETS

★ **Sebelum mulai Aktivitas D...**

Kamu sudah memahami konsep titik acuan, jarak, dan perpindahan. Bagus!
Sekarang kita akan mempelajari Gerak Lurus Beraturan (GLB) — yaitu gerak dalam satu garis lurus dengan kecepatan yang selalu KONSTAN (sama).

Pelatih mencatat data perjalanan latihan tim sebelumnya. Mari kita selidiki apakah perjalanan tim termasuk GLB!

Waktu (menit)	Jarak dari Sekolah (m)	Pertambahan Jarak (m)	Kecepatan (m/s)
0	0	—	—
4	360	...	...
8	720	...	...
12	1.080	...	...

Kerjakan langkah-langkah berikut secara berurutan:

1. Hitung pertambahan jarak pada setiap selang waktu (isi kolom 'Pertambahan Jarak' di tabel). Contoh: dari menit ke-0 ke menit ke-4, pertambahan = 360 − 0 = 360 m.
2. Hitung kecepatan pada setiap selang waktu. Ingat: ubah dulu menit ke detik (1 menit = 60 detik).
3. Amati hasilnya — apa yang kamu perhatikan dari kolom 'Pertambahan Jarak' dan kolom 'Kecepatan'?
4. Simpulkan — apakah gerak tim termasuk GLB? Lengkapi kalimat kesimpulan di bawah ini!

$v = s / t$ di mana: v = kecepatan (m/s), s = jarak (m), t = waktu (s)

Kesimpulan Kelompok Kami:

"Gerak tim termasuk / tidak termasuk GLB karena .....

Ciri yang menunjukkan bahwa gerak tersebut GLB adalah ....."

✓Cek Pemahaman Sebelum Lanjut ke Fase 4

Sebelum melanjutkan, pastikan kelompokmu sudah bisa menjawab semua pertanyaan ini. Jika masih ragu, kembali baca aktivitas yang terkait!

LIVEWORKSHEETS

[ ]	Apa bedanya jarak dan perpindahan? (Aktivitas B)
[ ]	Apa ciri utama dari Gerak Lurus Beraturan? (Aktivitas D)
[ ]	Rumus apa yang digunakan untuk menghitung waktu tempuh? (Aktivitas D)
[ ]	Bagaimana cara membaca grafik posisi di PhET? (Aktivitas C)

Fase 4 Mengembangkan dan Menyajikan Solusi

★ **Saatnya memecahkan masalah utama!**

Sekarang kamu sudah punya semua konsep yang dibutuhkan.
Di fase ini, gunakan semua yang sudah dipelajari untuk menjawab: 'Pukul berapa tim futsal harus berangkat?'

Bagian 1 Menghitung Waktu Tempuh

Diketahui	Nilai
Jarak sekolah ke lapangan	1.200 m
Kecepatan rata-rata berjalan	1,5 m/s
Waktu pertandingan mulai	15.30 WIB

1. Hitung waktu tempuh dari sekolah ke lapangan menggunakan rumus: $t = s / v$
2. Ubah satuan dari detik ke menit agar lebih mudah dipahami (bagi dengan 60).
3. Tambahkan waktu persiapan di lapangan (pemanasan + briefing = ± 15 menit).
4. Hitung waktu keberangkatan yang tepat dengan mengurangi waktu pertandingan dengan total waktu yang dibutuhkan.

t = 1.200 m ÷ 1,5 m/s = ... detik = ... menit

Hasil Perhitungan:

Waktu tempuh = ... menit
Waktu persiapan = 15 menit
Total waktu yang dibutuhkan = ... menit
Tim harus berangkat pukul: 15.30 − ..... menit = ...

LIVEWORKSHEETS

Bagian 2 Bagaimana Jika Hujan?

▫ **Perubahan kondisi cuaca!**

Ternyata cuaca diprediksi hujan pada hari pertandingan.
Kecepatan berjalan turun menjadi 1,2 m/s karena jalanan licin dan pemain harus berhati-hati.

1. Ulangi perhitungan waktu tempuh dengan kecepatan baru (v = 1,2 m/s).
2. Bandingkan hasilnya dengan perhitungan kondisi normal.
3. Apakah jadwal keberangkatan perlu diubah? Berikan alasannya!

Kondisi	Kecepatan	Waktu Tempuh	Waktu Berangkat
Normal	1,5 m/s	... menit	Pukul ...
Hujan	1,2 m/s	... menit	Pukul ...

▫ Produk — Rekomendasi untuk Pelatih

▫ **Cara membuat rekomendasi yang baik**

Rekomendasi yang baik bukan hanya menyebut waktu keberangkatan, tapi juga menjelaskan MENGAPA waktu itu paling tepat berdasarkan perhitungan fisika.
Gunakan kalimat yang mudah dipahami oleh pelatih!

Tuliskan rekomendasi kelompokmu untuk pelatih di bawah ini:

Rekomendasi Kepada Pelatih:

Fase 5 Analisis dan Evaluasi — Apa yang Sudah Kita Pelajari?

LIVEWORKSHEETS

▫ **Mengapa refleksi itu penting?**

Refleksi adalah bagian penting dari proses belajar. Dengan merefleksikan apa yang sudah dilakukan, kamu bisa memahami lebih dalam dan menemukan hal yang masih perlu diperkuat.

Konsep Paling Membantu	*Konsep apa yang paling membantu kelompokmu menyelesaikan masalah? Mengapa?*
Hubungan Jarak-Kecepatan-Waktu	*Bagaimana hubungan antara jarak, kecepatan, dan waktu? Jelaskan dengan kalimat sederhana.*
Cek Prediksi Awal	*Apakah prediksi awal kelompokmu di Fase 2 sesuai dengan hasil perhitungan? Apa perbedaannya?*
Tantangan Lebih Jauh	*Jika pertandingan berada dua kali lebih jauh (2.400 m), apa yang perlu diubah dari perhitunganmu?*

▫ **Kembali ke Peta Konsep — Apa yang Sudah Kamu Pahami Sekarang?**

Centang kembali semua konsep yang sudah kamu pahami dengan lebih baik setelah mengerjakan LKPD ini!

[ ]	Titik acuan dan posisi
[ ]	Konsep gerak benda
[ ]	Jarak vs Perpindahan
[ ]	Kelajuan vs Kecepatan
[ ]	Gerak Lurus Beraturan (GLB)
[ ]	Rumus v = s/t

▫ **Selamat! Kamu telah menyelesaikan LKPD Pertemuan 1**

Kamu sudah belajar tentang titik acuan, gerak, jarak dan perpindahan, serta Gerak Lurus Beraturan — semuanya melalui satu masalah nyata tentang tim futsal.
Pada pertemuan berikutnya, kita akan melanjutkan ke topik yang lebih menantang. Sampai jumpa!

LIVEWORKSHEETS