



Kurikulum
Merdeka

MERDEKA
BELAJAR

Merdeka
Mengajar

E-LKPD

HUKUM NEWTON

FASE E X SMA/MA



Disusun Oleh :
Safikhotul Lutfi Ainur Rohmah

Dosen Pembimbing :
Dr. Habibi, S.Si., M.Pd.

Program Studi S1 Pendidikan Fisika
Universitas Negeri Surabaya

Kelompok :

Nama Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.



TUJUAN

Setelah menyelesaikan kegiatan pembelajaran peserta didik mampu:

1. Peserta didik mampu menafsirkan fenomena permainan tradisional bakiak berdasarkan konsep Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari (interpretasi).
2. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan pada gerak permainan bakiak berdasarkan Hukum Newton II (analisis).
3. Peserta didik mampu mengevaluasi ketepatan suatu pernyataan tentang gaya yang bekerja pada permainan bakiak berdasarkan hasil penyelidikan dan konsep Hukum Newton (evaluasi).
4. Peserta didik mampu menyimpulkan berdasarkan hasil pengamatan tentang hubungan resultan gaya dan gerak bakiak (inferensi).
5. Peserta didik mampu menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi gerak bakiak serta merumuskan strategi gerak regu berdasarkan hasil penyelidikan dan konsep Hukum Newton (eksplanasi).

PETUNJUK

1. Bentuk kelompok yang terdiri atas 6-7 orang.
2. Bacalah setiap informasi dan petunjuk kegiatan dengan saksama.
3. Amati fenomena atau video permainan bakiak yang disajikan, kemudian diskusikan permasalahan bersama kelompok.
4. Lakukan setiap kegiatan penyelidikan sesuai langkah yang diberikan dan catat hasil pengamatan pada tabel yang tersedia.
5. Jawablah setiap pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan, penyelidikan, dan diskusi kelompok.
6. Periksa kembali seluruh jawaban sebelum E-LKPD dikumpulkan kepada guru.



Fase 1

Orientasi Peserta Didik pada Masalah (Analisis)



Ayo Amati

PERMAINAN TRADISIONAL BAKIAK



SCAN ME!



Bakiak merupakan salah satu permainan tradisional yang dimainkan secara berkelompok menggunakan papan kayu panjang yang dilengkapi tali sebagai tempat pijakan kaki. Beberapa pemain berdiri pada papan yang sama dan bergerak bersama dari garis awal menuju garis akhir. Setiap pemain perlu mengatur langkah secara bersamaan agar bakiak dapat bergerak dengan baik. Permainan ini tidak hanya membutuhkan keseimbangan, tetapi juga koordinasi, kerja sama, dan kekompakan antarpemain. Keserempakan langkah menjadi hal penting karena setiap anggota regu perlu menyesuaikan gerakan kaki dengan anggota lainnya selama permainan berlangsung.

Dari video permainan bakiak di atas, gerakan para pemain terlihat sederhana karena dilakukan dengan melangkahkan kaki secara bersama-sama. Namun, jika diperhatikan lebih dalam, terdapat berbagai konsep fisika, khususnya Hukum Newton, yang terlibat dalam permainan tersebut. Ketika pemain mulai bergerak, terjadi interaksi antara kaki, bakiak, dan permukaan lintasan. Pemain memberikan dorongan melalui gerakan kaki sehingga bakiak dapat bergerak menuju arah yang diinginkan. Selain itu, gaya gesek antara kaki dan permukaan lintasan berperan dalam membantu pemain memberikan dorongan saat melangkah, sedangkan interaksi antara bakiak dan permukaan lintasan turut memengaruhi gerakannya. Keserempakan langkah, arah gerak, dan gaya yang diberikan oleh setiap anggota regu menjadi bagian penting yang menentukan keteraturan gerak bakiak selama permainan berlangsung.

Fase 1

Orientasi Peserta Didik pada Masalah (Analisis)

Setelah mempelajari informasi serta menyimak video yang telah disajikan, bagaimana pendapatmu tentang permainan tradisional bakiak tersebut? Menarik, bukan? Selanjutnya, amati dengan teliti gerakan anggota regu, arah gerak bakiak, serta kondisi ketika regu mulai bergerak. Kemudian, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan hasil pengamatanmu.

1. Mengapa keserempakan langkah diperlukan agar bakiak dapat bergerak secara teratur? Jelaskan berdasarkan interaksi gaya yang terjadi selama permainan.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Berdasarkan pengamatan awal, faktor apa saja yang diduga memengaruhi kemampuan regu dalam menggerakkan bakiak?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase 2

Mengorganisasikan Peserta Didik pada Masalah



Berdasarkan fenomena yang telah diamati, diskusikan hasil pengamatan bersama kelompok. Setiap kelompok terdiri atas 6–7 peserta didik. Setiap anggota kelompok berperan aktif saling bekerja sama untuk dapat menyelesaikan E-LKPD dengan baik dan benar, serta setiap kelompok mengumpulkan 1 E-LKPD yang telah terisi secara lengkap!

Fase 3

Membimbing Penyelidikan (Analisis)

Ayo Amati

Lakukan permainan bakiak secara berkelompok. Amati perbedaan gerak bakiak ketika seluruh anggota regu melangkahakan kaki secara bersamaan dan ketika salah satu anggota melangkahakan kaki tidak bersamaan dengan anggota lainnya.

Langkah-Langkah Penyelidikan

1. Bentuk satu regu permainan bakiak yang terdiri dari 4 orang.
2. Tentukan lintasan permainan dari garis awal menuju garis akhir.
3. Percobaan 1: seluruh anggota melangkahakan kaki secara bersamaan dan searah.
4. Amati koordinasi langkah, arah dan perubahan gerak bakiak, serta interaksi kaki dengan bakiak dan permukaan lintasan.
5. Percobaan 2: ulangi permainan dengan salah satu anggota melangkahakan kaki tidak bersamaan dengan anggota lainnya.
6. Amati perubahan gerak bakiak dan interaksi yang terjadi.
7. Catat hasil pengamatan pada tabel.

Tabel Hasil Pengamatan

Percobaan	Kondisi Gerakan	Hasil Pengamatan
1		
2		

Ayo Identifikasi Gaya

Berdasarkan hasil pengamatan permainan bakiak, identifikasi gaya yang terjadi selama permainan. Tentukan arah gaya dan interaksi antara gaya dengan benda .

Gaya	Arah Gaya	Interaksi Antara
Gaya berat		
Gaya normal		
Gaya gesek		

Fase 4

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Berdasarkan hasil penyelidikan pada Fase 3, diskusikan hasil pengamatan bersama kelompok. Hubungkan hasil pengamatan dengan konsep Hukum Newton dan gunakan informasi tersebut sebagai dasar untuk menjawab pertanyaan berikut.

INTERPRETASI

Pada percobaan pertama, seluruh anggota regu melangkahakan kaki secara bersamaan, sedangkan pada percobaan kedua salah satu anggota regu melangkahakan kaki tidak bersamaan dengan anggota lainnya.

1. Apa yang dapat kamu tafsirkan dari perbedaan gerak bakiak pada kedua kondisi tersebut? Jelaskan berdasarkan hasil pengamatanmu.

2. Sebelum regu mulai bergerak, bakiak berada dalam keadaan diam. Jika sistem tersebut tetap diam, bagaimana kondisi resultan gaya yang bekerja pada sistem bakiak pada keadaan tersebut? Jelaskan berdasarkan Hukum I Newton.

ANALISIS

Perhatikan permasalahan berikut!

Dalam permainan bakiak, setiap regu memiliki massa total yang berbeda, bergantung pada massa anggota regu dan bakiak yang digunakan. Regu A memiliki massa total 160 kg, sedangkan Regu B memiliki massa total 200 kg. Ketika bermain pada lintasan yang sama, kedua regu mengalami percepatan sebesar $0,5 \text{ m/s}^2$.



Fase 4

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

3. Berdasarkan data pada tabel, hitunglah besar resultan gaya yang bekerja pada sistem pada setiap percobaan menggunakan Hukum II Newton.

Lengkapilah tabel berikut berdasarkan Hukum II Newton!

No	Massa (Kg)	Percepatan (m/s^2)	Resultan Gaya (N)
A			
B			

4. Berdasarkan hasil perhitunganmu, analisislah bagaimana perubahan massa sistem dan percepatan memengaruhi resultan gaya pada permainan bakiak. Jelaskan berdasarkan data pada tabel.

EVALUASI

Perhatikan pernyataan berikut.

Seorang peserta didik berpendapat bahwa keserempakan langkah tidak terlalu penting dalam permainan bakiak. Menurutnya, selama setiap anggota regu memberikan gaya ke arah depan, bakiak tetap dapat bergerak maju dengan baik.

5. Berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan, evaluasilah ketepatan pernyataan tersebut. Jelaskan alasanmu dengan menggunakan hasil pengamatan dan konsep Hukum Newton.



Fase 4

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

INFERENSI

6. Berdasarkan hasil pengamatan pada kedua percobaan, tariklah kesimpulan mengenai pengaruh keserempakan langkah anggota regu terhadap keteraturan gerak bakiak. Gunakan hasil pengamatan sebagai dasar kesimpulanmu.

EKSPLANASI

7. Berdasarkan hasil penyelidikan, jelaskan bagaimana keserempakan langkah, gaya yang bekerja, dan gaya gesek berperan dalam membantu regu menggerakkan bakiak. Selanjutnya, tentukan strategi yang akan kalian terapkan agar regu dapat bergerak secara cepat, seimbang, dan terarah. Jelaskan alasanmu berdasarkan konsep Hukum Newton.

8. Ketika seorang pemain mendorong lintasan ke arah belakang menggunakan kakinya, lintasan memberikan gaya gesek pada kaki pemain ke arah depan. Jelaskan hubungan kedua gaya tersebut berdasarkan Hukum III Newton. Mengapa kedua gaya itu tidak saling meniadakan pada pemain yang sedang bergerak maju?



Fase 5

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah



Ayo Refleksi

Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan penyelidikan, lakukan refleksi bersama kelompok terhadap proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.

1. Bagian kegiatan manakah yang paling membantu kelompokmu dalam memahami penerapan Hukum Newton pada permainan bakiak? Jelaskan alasanmu berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan.

2. Kendala apa yang dialami kelompokmu selama melakukan penyelidikan permainan bakiak? Bagaimana cara kelompokmu mengatasi kendala tersebut?

3. Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, hal apa yang perlu diperbaiki apabila penyelidikan permainan bakiak dilakukan kembali? Jelaskan alasanmu

