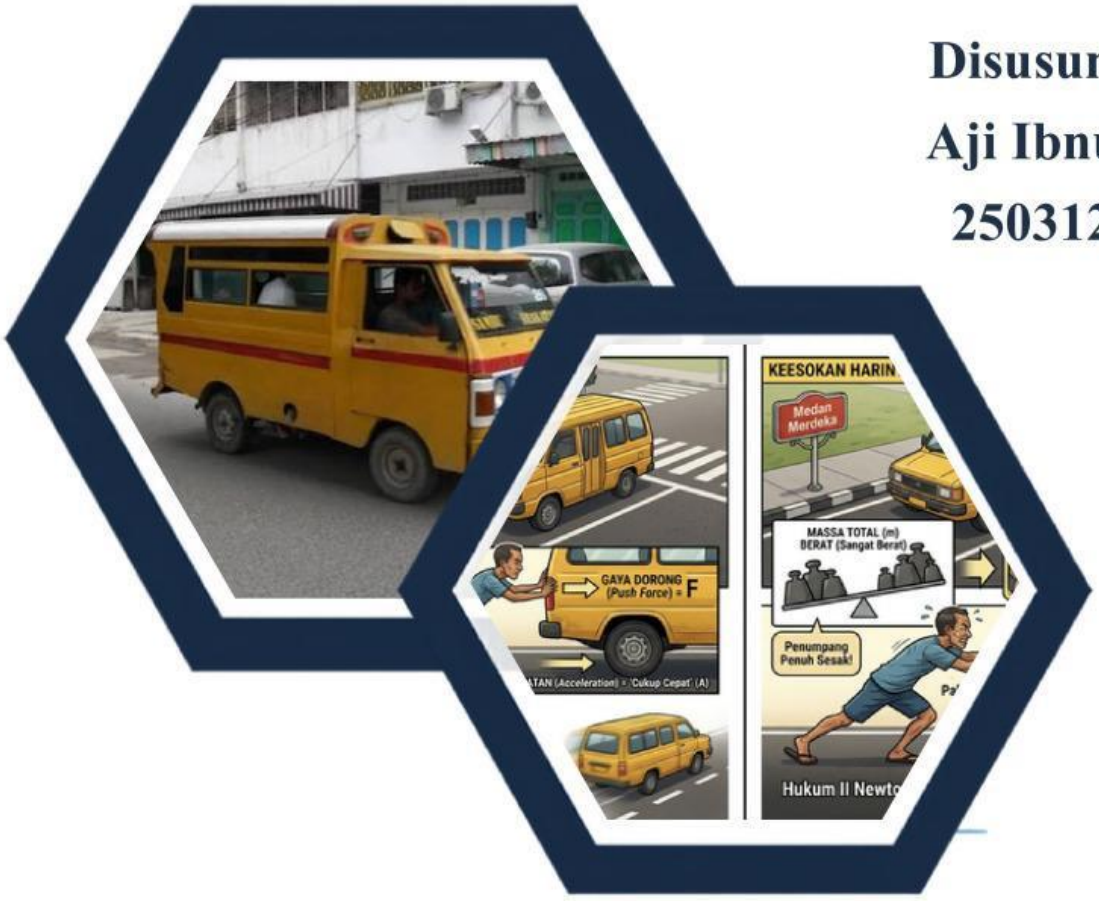
E-LKPD

Berbasis *Problem-Based Learning*

HUKUM NEWTON

KELAS XI SMA/MA



Disusun Oleh :

Aji Ibnu Khair

25031240013

PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

TAHUN 2026

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat ALLAH SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada Materi Hukum Newton ini dengan baik. E-LKPD ini dirancang sebagai salah satu bahan ajar interaktif untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika secara kontekstual.

Melalui model pembelajaran Problem Based Learning, peserta didik akan diajak untuk belajar aktif melalui tahapan-tahapan yang ada. Harapannya, melalui langkah-langkah tersebut, peserta didik tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga mampu melatih kemampuan pemecahan masalah (problem solving) dan berpikir kritis terhadap fenomena gerak di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan Hukum Newton I, II, dan III.

Penulis menyadari bahwa penyusunan E-LKPD ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan bahan ajar ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat dan menjadi panduan belajar yang menyenangkan bagi peserta didik dalam mempelajari fisika.

Medan, 28 Juni 2026
Penulis

Aji Ibnu Khair, S.Pd

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Akses & Jaringan: Buka link E-LKPD ini menggunakan browser (Chrome/Safari) dan pastikan internet Anda stabil untuk memuat simulasi.
2. Isi Identitas: Ketik nama lengkap, dan kelas pada kolom teks di bagian atas halaman pertama.
3. Eksperimen PhET:
   a. Temukan jendela simulasi PhET (*Forces and Motion* / Gaya dan Gerak) yang tersemat di dalam E-LKPD.
   b. Klik tombol "*Play*" dan atur variabel (massa, gaya, atau gesekan) sesuai instruksi tabel pengamatan.
   c. Jika jendela simulasi eror, klik tautan alternatif yang disediakan untuk membukanya di tab baru.
4. Mengisi Jawaban:
   a. Gunakan fitur klik dan ketik langsung pada kotak jawaban untuk mengisi tabel data atau analisis.
   b. Gunakan fitur drag and drop (tarik dan lepas) atau pilihan ganda jika tersedia pada soal evaluasi.
5. Pengiriman Tugas:
   a. Setelah semua aktivitas selesai, klik tombol "Finish" di bagian paling bawah halaman.
   b. Pilih opsi "*Email my answers to my teacher*".
   c. Masukkan nama Anda, kelas, mata pelajaran, dan Kode Kunci/Email Guru Anda, lalu klik "*Send*".

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK II

HUKUM II NEWTON (HUBUNGAN GAYA, MASSA DAN PERCEPATAN)

Hari/Tanggal :

Kelas :

Kelompok :

Anggota : 1)

2)

3)

4)

5)

6)

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 1 : ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

FENOMENA NYATA SUDAKO MOGOK: DEMONSTRASI HUKUM FISIKA (m & a)

Fenomena Nyata Sudako:

Fenomena Nyata Sudako Mogok:

Pada suatu pagi di persimpangan lampu merah Lapangan Merdeka Medan, terdapat sebuah armada Sudako yang mengalami mogok mesin. Hari pertama, Sudako tersebut dalam kondisi kosong tanpa muatan penumpang sama sekali. Pak Ucok selaku kenek mencoba mendorong mobil Sudako tersebut sendirian dari belakang. Hasilnya, Sudako kosong tersebut dapat bergerak menepi dengan percepatan melaju yang lumayan cepat.

Keesokan harinya di lokasi yang sama, Sudako tersebut kembali mogok. Namun kali ini, kondisi Sudako penuh sesak dengan muatan penumpang di dalamnya. Pak Ucok mencoba kembali mendorong Sudako tersebut sendirian dengan mengerahkan seluruh sisa tenaganya (Gaya dorong yang diberikan sama besar dengan hari pertama). Anehnya, kali ini Sudako bergerak sangat lambat, terasa sangat berat, dan hampir tidak mengalami percepatan.

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 2 : MENGORIENTASIKAN PESERTA DIDIK

Mari rumuskan dugaan secara berkelompok:

Pertanyaan Stimulus : Bagaimana hubungan antara gaya dorong (**F**) yang diberikan terhadap percepatan (**a**) yang dihasilkan jika kita melakukan 5 kali dorongan yang berbeda kekuatannya pada benda yang massanya (*m*) tetap?

TAHAP 3 : MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDU MAUPUN KELOMPOK

Uji hipotesis tersebut menggunakan *PhET Simulation* (Gaya dan Gerak: Dasar - Tab 'Percepatan/*Acceleration*').
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_all.html

LIVEWORKSHEETS

Prosedur Percobaan :

1. Aktifkan parameter: Gaya (**F**), Nilai, Massa *(m)*, dan Percepatan (**a**).
2. Atur gaya gesek pada posisi 'Tidak Ada / None'.
3. Kita akan menguji hubungan Gaya (**F**) dan Percepatan (**a**). Oleh karena itu, jaga massa *(m)* agar selalu TETAP sebesar 200 kg (Gunakan objek Kulkas sebagai representasi Sudako).
4. Lakukan 5 variasi percobaan dengan mengubah-ubah nilai Gaya Dorong (**F**) dari 50 N hingga 250 N. Catat percepatan (**a**) yang dihasilkan PhET pada tabel berikut!

Percobaan ke-	Massa Benda (m)	Gaya Dorong (F)	Percepatan (a)
1	200 kg (Tetap)	50 N	[.____.] m/s²
2	200 kg (Tetap)	100 N	[.____.] m/s²
3	200 kg (Tetap)	150 N	[.____.] m/s²
4	200 kg (Tetap)	200 N	[.____.] m/s²
5	200 kg (Tetap)	250 N	[.____.] m/s²

LIVEWORKSHEETS

MENGGAMBAR GRAFIK:

Berdasarkan tabel dari 5 variasi di atas, buatlah grafik hubungan antara Gaya (**F**) pada sumbu Y, dan Percepatan (**a**) pada sumbu X!

TAHAP 4: MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL KARYA

Interpretasi Grafik:

1. Bagaimanakah bentuk garis grafik hubungan F dan a yang telah kamu buat dari 5 variasi data tadi?
2. Hitunglah nilai kemiringan (gradien) dari grafik tersebut (ΔF / Δa)! Besaran fisika apakah (massa, waktu, atau kecepatan) yang ditunjukkan oleh nilai kemiringan grafik tersebut?
3. Tuliskan kesimpulan formulasi persamaan matematis dari Hukum II Newton!

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 5 : MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN MASALAH

Soal Evaluasi: Sebuah Sudako bermassa total m = 1.200 kg. Jika mesin Sudako menghasilkan resultan gaya dorong F = 2.400 N, berapakah percepatan a yang dialami Sudako?

LIVEWORKSHEETS

DASHBOARD REFLEKSI METAKOGNITIF

1. **Pemantauan Diri** (***Self-Monitoring***)

   Apakah menarik garis lurus (grafik) dari 5 variasi data tadi membantumu menemukan hubungan matematis (rumus) antara F, m, dan a secara mandiri?

   [ ] Sangat Paham [ ] Masih Bingung

   *) Pilih dengan memberikan tanda centang (✓)

2. **Evaluasi Strategi Belajar** (***Self-Evaluation***)

   Apa kesulitan terbesarmu saat menarik garis grafik tadi?

3. **Perencanaan Tindak Lanjut** (***Self-Planning***)

   Strategi belajar mandiri apa yang akan kamu lakukan minggu ini?

LIVEWORKSHEETS

LIVEWORKSHEETS