

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

## Kinematika Gerak Lurus (GLB dan GLBB)

Model Pembelajaran LAPS-Heuristik Berbantuan e-LKPD Liveworksheets

|                  |                                                                                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Mata Pelajaran   | Fisika                                                                          |
| Materi           | Kinematika Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) |
| Kelas / Semester |                                                                                 |
| Alokasi Waktu    | 1 x 3JP                                                                         |

### Identitas Peserta Didik

|       |  |          |  |
|-------|--|----------|--|
| Nama  |  | Kelompok |  |
| Kelas |  | Tanggal  |  |

### Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Bacalah setiap petunjuk dan pertanyaan pada LKPD ini dengan cermat sebelum mengerjakan.
2. Kerjakan LKPD ini secara berkelompok sesuai arahan guru.
3. Bukalah e-LKPD Liveworksheets melalui tautan/kode QR yang dibagikan guru sebagai pengantar, lalu lengkapi LKPD cetak/digital ini sebagai lembar kerja utama.
4. Gunakan simulasi PhET sesuai instruksi pada setiap kegiatan untuk mengumpulkan data.
5. Isi setiap bagian (rumusan masalah, hipotesis, tabel data, grafik, analisis, dan kesimpulan) dengan lengkap.
6. Jika mengerjakan lewat HP dan sulit menulis simbol pangkat/indeks, tuliskan persamaan dengan format teks biasa: gunakan angka langsung setelah huruf untuk indeks bawah ( $v_0$  artinya  $v_0$ ,  $x_0$  artinya  $x_0$ ) dan tanda ^ untuk pangkat ( $t^2$  artinya  $t^2$ ). Contoh: " $x = x_0 + v_0.t + 1/2.a.t^2$ ".
7. Tanyakan kepada guru apabila mengalami kesulitan.

### Tujuan Pembelajaran

8. Peserta didik dapat mendefinisikan besaran posisi, kecepatan, dan percepatan pada gerak lurus.
9. Peserta didik dapat membedakan karakteristik Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) berdasarkan data hasil percobaan simulasi PhET.
10. Peserta didik dapat menganalisis grafik hubungan posisi-waktu ( $x-t$ ) dan kecepatan-waktu ( $v-t$ ) pada GLB dan GLBB.
11. Peserta didik dapat menyimpulkan konsep kinematika gerak lurus berdasarkan hasil percobaan dan diskusi kelompok.

### Pengantar Konsep Dasar

Bacalah ringkasan singkat berikut sebagai bekal awal sebelum melakukan percobaan.

Gerak Lurus Beraturan (GLB) adalah gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan tetap (percepatan  $a = 0$ ).

Persamaan:  $x = x_0 + v \cdot t$

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) adalah gerak benda pada lintasan lurus dengan percepatan tetap.

Persamaan:  $v_t = v_0 + a \cdot t$

$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$

$v_t^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot x$

## Kegiatan 1 — Menyelidiki Gerak Lurus Beraturan (GLB)

### Tahap 1: Memahami Masalah

Amati gambar dan ceritanya, lalu jawab pertanyaan di bawah ini.

**Dua mobil melaju di jalan tol yang lurus dengan kelajuan tetap**



Mobil A melaju dengan kecepatan tetap 60 km/jam. Mobil B melaju dengan kecepatan tetap 80 km/jam. Kecepatan kedua mobil ini sama sekali tidak berubah selama diamati.

a. Tuliskan hal-hal yang kamu ketahui dari cerita di atas.

(Contoh: kecepatan Mobil A = ... km/jam)

b. Menurutmu, apa yang menarik untuk kita cari tahu dari kedua mobil ini?

(Contoh: apakah jarak yang ditempuh mobil berhubungan dengan lama waktu bergerak?)

c. Lengkapi rumusan masalah (pertanyaan besar yang akan kita jawab lewat percobaan) berikut:

**Lengkapi titik-titik berikut:**

“Bagaimana bentuk grafik posisi terhadap waktu ( $x-t$ ) pada benda yang bergerak dengan kecepatan ..... (isi: tetap/berubah)?”

**Menjembatani ke Penyelidikan**

Untuk menjawab pertanyaan di atas, kita perlu data posisi dan waktu dari benda yang bergerak. Karena mobil A dan B tidak bisa diukur langsung, kita akan memakai simulasi PhET “Moving Man” sebagai pengganti mobil sungguhan.

### Tahap 2: Merencanakan Pemecahan Masalah

**Petunjuk Kerja Kelompok**

Kegiatan simulasi PhET ini dikerjakan secara berkelompok (4–5 orang per kelompok). Gunakan satu perangkat (laptop/HP) secara bergantian dalam kelompok. Tetapkan pembagian peran berikut sebelum mulai:

Simulasi PhET yang digunakan: Moving Man (tab Charts) —

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/moving-man>

- **Operator simulasi** — mengoperasikan PhET sesuai kesepakatan kelompok
- **Pencatat data** — mencatat hasil pengamatan ke tabel data
- **Juru bicara/pengolah grafik** — mengolah data menjadi grafik dan menyampaikan hasil diskusi

Setiap anggota tetap wajib memahami dan dapat menjelaskan seluruh hasil kelompok, karena peran dapat ditanyakan bergantian oleh guru.

**Sebelum mulai, kenali 3 istilah berikut:**

- Variabel bebas = hal yang SENGAJA kita ubah-ubah
- Variabel terikat = hal yang kita AMATI atau ukur hasilnya
- Variabel kontrol = hal yang kita JAGA supaya tetap sama

Buka simulasi PhET Moving Man, lalu klik tab “Charts” (bukan Introduction) agar grafik x-t dan v-t langsung terlihat.

a. Variabel bebas pada percobaan ini adalah:

- ☐ A. Kecepatan mobil
- ☐ B. Warna mobil
- ☐ C. Waktu

b. Variabel terikat pada percobaan ini adalah:

- ☐ A. Kecepatan mobil
- ☐ B. Posisi (jarak yang ditempuh)
- ☐ C. Warna mobil

c. Variabel kontrol pada percobaan ini adalah:

- ☐ A. Percepatan (dijaga = 0)
- ☐ B. Posisi akhir
- ☐ C. Waktu tempuh

d. Menurutmu (sebelum mencoba), bagaimana bentuk grafik x-t dan v-t untuk gerak dengan kecepatan tetap? Coret salah satu:

- ☐ A. Grafik x-t garis lurus miring; grafik v-t garis lurus mendatar
- ☐ B. Grafik x-t garis lurus mendatar; grafik v-t garis lurus miring
- ☐ C. Grafik x-t dan v-t sama-sama melengkung

### Tahap 3: Menyelesaikan Masalah Sesuai Rencana

**Langkah percobaan (kerjakan bersama kelompok sesuai pembagian peran):**

1. Atur posisi awal Man = 0 m.
2. Atur kecepatan (misalnya 2 m/s) dan pastikan percepatan = 0.
3. Klik Play () , lalu klik Pause () tepat saat waktu menunjukkan 1 s, 2 s, 3 s, dst.
4. Setiap kali Pause, baca dan catat posisinya ke tabel.
5. Ulangi langkah 2–4 dengan dua nilai kecepatan tetap yang berbeda.

**Tabel Data Percobaan GLB**

| No. | Kecepatan (m/s) | Waktu (s) | Posisi (m) |
|-----|-----------------|-----------|------------|
|     |                 |           |            |
|     |                 |           |            |
|     |                 |           |            |
|     |                 |           |            |
|     |                 |           |            |
|     |                 |           |            |

Buat grafiknya (gambar/tempel grafik x-t dan v-t di kotak berikut):

*Grafik x-t (posisi terhadap waktu)*

*Grafik v-t (kecepatan terhadap waktu)*

a. Bentuk grafik x-t pada GLB adalah:

- ☐ A. Garis lurus miring (naik/turun)
- ☐ B. Garis lurus mendatar
- ☐ C. Garis melengkung

b. Bentuk grafik v-t pada GLB adalah:

- ☐ A. Garis lurus miring (naik/turun)
- ☐ B. Garis lurus mendatar
- ☐ C. Garis melengkung

c. Grafik x-t yang lebih miring/curam artinya kecepatan mobil:

- ☐ A. Lebih besar
- ☐ B. Lebih kecil
- ☐ C. Sama saja

#### **Tahap 4: Memeriksa Kembali (Looking Back)**

a. Apakah hasil percobaan sesuai dengan dugaanmu di Tahap 2? ☐ Ya ☐ Tidak

Jelaskan alasannya:

b. Lengkapi kesimpulan berikut:

*Lengkapi kalimat di bawah ini:*

**Pada GLB, kecepatan benda selalu .....**

**Grafik x-t pada GLB berbentuk .....**

Grafik v-t pada GLB berbentuk .....



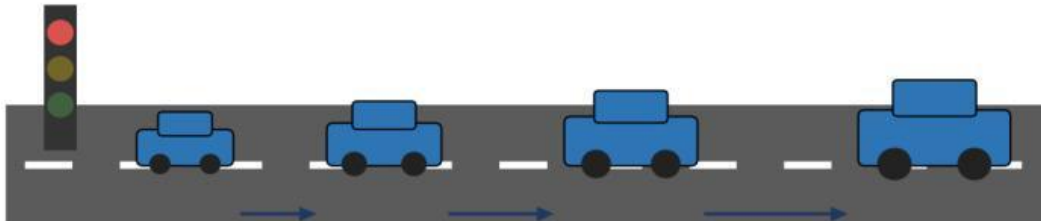
## Kegiatan 2 — Menyelidiki Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Simulasi PhET yang digunakan: Moving Man (tab Charts, percepatan tidak nol) — <https://phet.colorado.edu/en/simulations/moving-man>

### Tahap 1: Menyadari / Memahami Masalah

Amati gambar dan ceritanya, lalu jawab pertanyaan di bawah ini.

**Mobil bergerak dari lampu merah dengan kelajuan yang semakin bertambah**



*Jarak antar posisi semakin besar dalam selang waktu yang sama → kelajuan bertambah*

Sebuah mobil awalnya diam di lampu merah. Saat lampu berubah hijau, mobil mulai bergerak dan kecepatannya terus bertambah secara teratur.

a. Tuliskan hal-hal yang kamu ketahui dari cerita di atas.

(Contoh: kecepatan awal mobil = ... m/s)

b. Menurutmu, apa yang menarik untuk kita cari tahu dari gerak mobil ini?

(Contoh: seberapa cepat kecepatan mobil bertambah setiap detik?)

c. Lengkapi rumusan masalah berikut:

**Lengkapi titik-titik berikut:**

*"Bagaimana bentuk grafik kecepatan terhadap waktu (v-t) pada benda yang kecepatannya ..... (isi: tetap/bertambah secara teratur)?"*

**Menjembatani ke Penyelidikan**

*Untuk menjawab pertanyaan di atas, kita perlu data kecepatan dan posisi mobil dari waktu ke waktu. Karena mobil di lampu merah tidak bisa diukur langsung, kita akan memakai simulasi PhET "Moving Man" dengan percepatan tidak nol sebagai penggantinya.*

### Tahap 2: Merencanakan Pemecahan Masalah

**Petunjuk Kerja Kelompok**

Kegiatan simulasi PhET ini dikerjakan secara berkelompok (4–5 orang per kelompok). Gunakan satu perangkat (laptop/HP) secara bergantian dalam kelompok. Tetapkan pembagian peran berikut sebelum mulai:

- **Operator simulasi** — mengoperasikan PhET sesuai kesepakatan kelompok
- **Pencatat data** — mencatat hasil pengamatan ke tabel data
- **Juru bicara/pengolah grafik** — mengolah data menjadi grafik dan menyampaikan hasil diskusi

Setiap anggota tetap wajib memahami dan dapat menjelaskan seluruh hasil kelompok, karena peran dapat ditanyakan bergantian oleh guru.

**Ingat kembali 3 istilah berikut:**

- Variabel bebas = hal yang SENGAJA kita ubah-ubah
- Variabel terikat = hal yang kita AMATI atau ukur hasilnya
- Variabel kontrol = hal yang kita JAGA supaya tetap sama

Buka simulasi PhET Moving Man, klik tab “Charts”, lalu atur nilai percepatan tidak sama dengan nol.

a. Variabel bebas pada percobaan ini adalah:

- ☐ A. Percepatan mobil
- ☐ B. Warna mobil
- ☐ C. Posisi awal

b. Variabel terikat pada percobaan ini adalah:

- ☐ A. Warna mobil
- ☐ B. Kecepatan dan posisi mobil
- ☐ C. Merek mobil

c. Variabel kontrol pada percobaan ini adalah:

- ☐ A. Kecepatan awal (dijaga = 0 m/s)
- ☐ B. Percepatan
- ☐ C. Posisi akhir

d. Menurutmu (sebelum mencoba), bagaimana bentuk grafik x-t dan v-t untuk gerak dengan percepatan tetap? Coret salah satu:

- ☐ A. Grafik x-t melengkung; grafik v-t garis lurus miring
- ☐ B. Grafik x-t garis lurus miring; grafik v-t garis lurus mendatar
- ☐ C. Grafik x-t dan v-t sama-sama garis lurus mendatar

### Tahap 3: Menyelesaikan Masalah Sesuai Rencana

**Langkah percobaan (kerjakan bersama kelompok sesuai pembagian peran):**

6. Atur kecepatan awal Man = 0 m/s dan posisi awal = 0 m.
7. Atur percepatan (misalnya 1 m/s<sup>2</sup>).
8. Klik Play (▶), lalu klik Pause (⏸) tepat saat waktu menunjukkan 1 s, 2 s, 3 s, dst.
9. Setiap kali Pause, baca dan catat kecepatan serta posisinya ke tabel.
10. Ulangi langkah 2–4 dengan nilai percepatan yang berbeda.

**Tabel Data Percobaan GLBB**

| No. | Percepatan (m/s <sup>2</sup> ) | Waktu (s) | Kecepatan (m/s) | Posisi (m) |
|-----|--------------------------------|-----------|-----------------|------------|
|     |                                |           |                 |            |
|     |                                |           |                 |            |
|     |                                |           |                 |            |
|     |                                |           |                 |            |
|     |                                |           |                 |            |
|     |                                |           |                 |            |

Buat grafiknya (gambar/tempel grafik x-t dan v-t di kotak berikut):

*Grafik  $x-t$  (posisi terhadap waktu)*

*Grafik  $v-t$  (kecepatan terhadap waktu)*

a. Bentuk grafik  $x-t$  pada GLBB adalah:

- ☐ A. Garis lurus
- ☐ B. Melengkung (parabola)
- ☐ C. Mendatar

b. Bentuk grafik  $v-t$  pada GLBB adalah:

- ☐ A. Garis lurus miring (naik)
- ☐ B. Garis lurus mendatar
- ☐ C. Melengkung

c. Dibandingkan Kegiatan 1 (GLB), perbedaan utama grafik  $v-t$  pada GLBB adalah:

- ☐ A. Pada GLB grafik  $v-t$  mendatar, pada GLBB grafik  $v-t$  miring
- ☐ B. Keduanya sama-sama mendatar
- ☐ C. Keduanya sama-sama miring

#### **Tahap 4: Memeriksa Kembali (Looking Back)**

a. Apakah hasil percobaan sesuai dengan dugaanmu di Tahap 2? ☐ Ya ☐ Tidak

Jelaskan alasannya:

b. Lengkapi kesimpulan berikut:

*Lengkapi kalimat di bawah ini:*

**Pada GLBB, kecepatan benda selalu .....**

**Grafik  $x-t$  pada GLBB berbentuk .....**



Grafik v-t pada GLBB berbentuk .....

## Evaluasi / Kuis Singkat

Kerjakan soal berikut secara individu sebagai penguatan pemahaman konsep.

12. Sebuah benda bergerak lurus dengan kecepatan tetap 5 m/s selama 10 sekon.

a. Pilih persamaan yang tepat untuk menentukan jarak tempuh benda tersebut:

- ☐ A.  $x = x_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2$
- ☐ B.  $x = x_0 + v.t$
- ☐ C.  $v = v_0 + a.t$

b. Hitunglah jarak yang ditempuh benda tersebut (tuliskan cara dan hasilnya; boleh memakai format teks biasa seperti pada petunjuk):

---

13. Sebuah mobil bergerak dari keadaan diam dengan percepatan tetap 2 m/s<sup>2</sup>.

a. Pilih persamaan yang tepat untuk menentukan kecepatan mobil setelah bergerak selama 5 sekon:

- ☐ A.  $x = x_0 + v.t$
- ☐ B.  $v = v_0 + a.t$
- ☐ C.  $x = x_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2$

b. Hitunglah kecepatan mobil tersebut (tuliskan cara dan hasilnya):

---

14. Jelaskan perbedaan utama antara GLB dan GLBB ditinjau dari grafik kecepatan terhadap waktu (v-t)!

---

## Refleksi Pembelajaran

a. Bagian mana dari kegiatan hari ini yang menurutmu paling mudah dipahami?

---

b. Bagian mana yang masih terasa sulit?

---

c. Apa yang ingin kamu pelajari lebih lanjut mengenai kinematika gerak?

---