

Pengembangan Peralatan Eksperimen Gerak Lurus Beraturan (GLB) Berbasis *Smartphone*

Pricillia Patrecia Kakay¹, Novie Evelyn Renyaan¹, Yohana Ririhena¹, Altje Latununuwe^{1,2}, Estevanus Kristian Huliselan^{1,2}, Sarlota Singerin²

¹Laboratorium Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Pattimura, Jl. Dr. Tamaela, Ambon, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika FKIP, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Poka, Ambon, Indonesia

Article History

Received September 22, 2022
Received in revised October 6, 2022
Accepted October 13, 2022
Available online December 30, 2022

Corresponding author:

Altje Latununuwe

E-mail address:

alatinunuwe@gmail.com

Abstrak

Telah berhasil dikembangkan peralatan eksperimen Gerak Lurus Beraturan (GLB) berbasis *smartphone*. Pembacaan data yang keluar di *smartphone* menggunakan *software Accelerator Monitor* dan data berbentuk grafik. Dari grafik tersebut terlihat bahwa percepatannya nol. Selanjutnya memvariasikan jarak perpindahan yaitu 100 cm dan 130 cm untuk mengukur kecepatan mobil-mobilan tersebut. Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu yang ditempuh masing-masing 5 detik dan 6,5 detik untuk perpindahan 100 cm dan 130 cm. Perhitungan nilai kecepatan untuk kedua perpindahan tersebut nilainya sama, yakni 20 cm/s. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kecepatannya konstan yang mana sama dengan hasil grafik menunjukkan percepatan nol.

Kata kunci: Smartphone; Accelerator monitor; Kecepatan; Percepatan

Abstract

Smartphone-based experimental equipment has been successfully developed for measuring a straight motion at a constant velocity. Read the data that comes out on the smartphone using the Accelerator Monitor software. The data is in graphic form. From the graph, it can be seen that the acceleration is zero. Furthermore vary the displacement distance, which is 100 cm and 130 cm to measure the velocity of the toy cars. The results showed that the time taken was 5 seconds and 6.5 seconds respectively for a displacement of 100 cm and 130 cm. The calculation of the velocity value for both displacements is the same value of 20 cm/s. This shows that the velocity value is constant which is equal to the graph results showing zero acceleration.

Keywords: Smartphone; Accelerator monitor; Velocity; Acceleration

1. Pendahuluan

Konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB) adalah salah satu konsep fisika yang telah diajarkan kepada siswa sejak siswa duduk di bangku pendidikan jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). GLB adalah gerak suatu benda dengan kecepatan konstan yang berarti

percepatan benda sama dengan nol (Serway, dkk., 2010). Dalam proses pembelajaran, konsep ini jarang dieksperimentasikan. Secara umum, diketahui bahwa penggunaan peralatan *ticker timer* untuk eksperimen GLB jarang dilaksanakan di SMP maupun Sekolah Menengah Atas (SMA). Hal ini disebabkan peralatan ini memiliki beberapa kelemahan, yakni memerlukan kertas karbon dan kertas putih panjang untuk dapat melihat titik-titik yang tembus di kertas putih panjang tersebut (Collado, dkk., 2015). Kertas putih panjang tersebut harus dihubungkan dengan mobil-mobilan yang bergerak. Selanjutnya siswa harus mengukur jarak antara titik-titik untuk menghitung kecepatan atau membuat grafiknya. Pada saat menghitung kecepatan maupun membuat grafik, biasanya terjadi kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

Berdasarkan kekurangan pada alat *ticker timer* tersebut, maka beberapa peneliti telah merancang alat eksperimen GLB. Adapun alat peraga GLB berbasis sensor *light dependent resistor* (LDR) yang dikembangkan oleh Solihun, dkk (2015) dan penggunaan penghitung waktu otomatis menggunakan *timer Le8n series* oleh Lusua, dkk (2017). Sementara itu, dalam penelitian yang dilakukan, menjelaskan mengenai pengembangan peralatan eksperimen GLB yang mirip dengan *ticker timer* tetapi berbasis *smartphone*. Peralatan ini dikembangkan melalui kajian penelitian terdahulu yang berbasis *smartphone*, seperti yang dilakukan oleh Palacio, dkk (2013) menggunakan *smartphone* untuk meneliti gerak osilasi harmonik. Selanjutnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh Kinser (2015) untuk mengukur percepatan gravitasi bumi, serta Kuhn dan Vogt (2014) untuk mengukur gerak jatuh bebas berbasis *smartphone*.

Penggunaan *smartphone* dalam penelitian ini, disebabkan karena *smartphone* memiliki sensor yang dapat mendeteksi gerakan suatu benda (Kuhn dan Voght, 2013). Selanjutnya, untuk membaca gerakan benda, maka dibutuhkan aplikasi *acceleration monitor* yang dapat diperoleh dan diunduh secara gratis di *google play store*. Aplikasi *acceleration monitor* merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur percepatan sebuah benda atau objek dalam keadaan konstan dan dapat melihat berapa lama waktu benda tersebut bergerak. Aplikasi tersebut dapat merekam data dari sensor akselerometer ponsel akibat gerakan benda yang melekat padanya dan menyediakan alat untuk menampilkan data dalam bentuk yang mudah dipahami (Apotheosis Development, 2018). Oleh karena itu, berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan suatu peralatan eksperimen GLB yang mirip dengan *ticker timer* berbasis *smartphone*. Pengembangan peralatan eksperimen GLB tersebut, nantinya dapat digunakan untuk menganalisis konsep GLB yang dapat disajikan dalam bentuk grafik sebagai bentuk data yang berhasil direkam (output/keluaran) menggunakan aplikasi *acceleration monitor*.

2. Metode

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen dan berlokasi di Laboratorium Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Pattimura, Ambon. Selanjutnya, proses atau tahapan kerja dari penelitian tersebut terdiri dari tiga bagian, yaitu (1) merancang peralatan eksperimen GLB; (2) pengambilan data menggunakan peralatan GLB yang telah dirancang, dan (3) menganalisis data yang terekam. Adapun pengambilan data yang dilakukan dengan ketentuan bahwa jika data tidak sesuai, maka dilakukan pengambilan data ulang (perancangan). Sebaliknya, jika data sesuai, maka akan dilanjutkan dengan pengambilan data kemudian diolah. Selanjutnya, hasil rekaman data dari *acceleration monitor* kemudian

dipindahkan ke perangkat keras PC atau laptop untuk selanjutnya dilakukan analisis menggunakan *software* Ms. Office Excel.

Selanjutnya alat dan bahan yang digunakan atau diperlukan untuk merancang peralatan eksperimen GLB dalam penelitian ini, terdiri dari: (1) senk licin 1 lembar; (2) mobil-mobilan 1 buah; (3) *power supply* 1 buah; (4) dinamo 5 v, 1 buah; (5) rol dan tali; (6) kabel penghubung dan penjepit buaya; serta (7) *smartphone*. Adapun langkah-langkah dalam membuat rancangan peralatan GLB yang nantinya akan digunakan untuk pengambilan data, yaitu: (1) siapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk eksperimen dan *smartphone* yang telah terinstal aplikasi *acceleration monitor*; (2) ukur panjang lintasan sebesar 100 cm dan 130 cm; (3) hubungkan *power supply* ke dinamo menggunakan kabel penghubung hitam merah dan kabel penjepit buaya kemudian atur arus listrik pada 0.8 A dan tegangan pada 4 Volt; (4) letakkan mobil-mobilan pada *start* awal, kemudian letakkan *smartphone* di bagian depan atas mobil-mobilan; dan (5) tekan tombol *on* pada dinamo secara bersamaan dengan menekan *start* pada aplikasi *acceleration monitor*. Ketika *smartphone* sudah mencapai lintasan akhir, maka secara bersamaan menekan tombol *off* pada dinamo dan *finish* pada aplikasi *acceleration monitor* untuk melihat hasil rekaman data pada aplikasi tersebut.

Adapun gambaran penyusunan terhadap rancangan peralatan GLB dalam penelitian ini, yang dapat disajikan melalui Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Peralatan pengukuran GLB berbasis *smartphone*

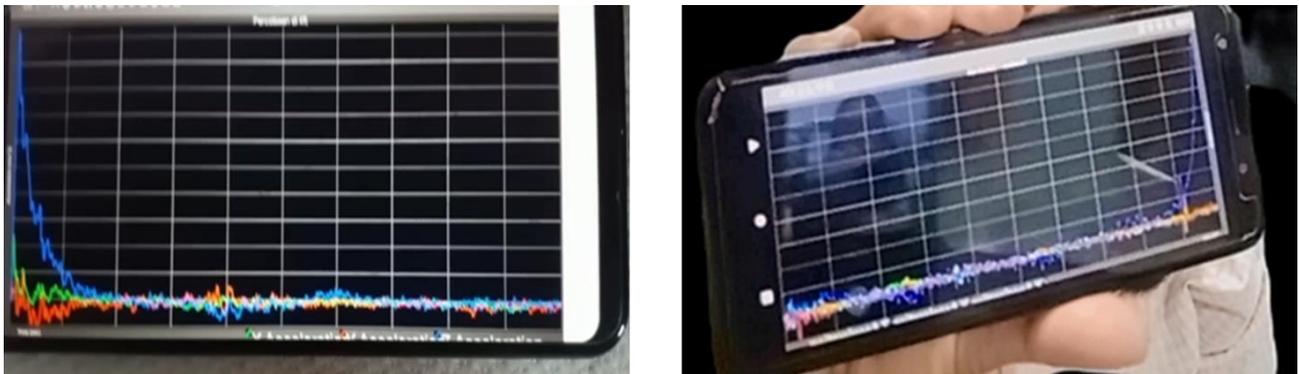
Selanjutnya, untuk prinsip kerja peralatan tersebut dapat dilihat bahkan diunduh pada *platform YouTube* dengan judul “Eksperimen GLB Menggunakan *Smartphone* Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2022 FKIP UNPATTI” atau dapat menggunakan tautan <https://youtube.com/shorts/qoCAxrAZ0GQ?>.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan susunan peralatan pengukuran GLB berbasis *smartphone* seperti yang terlihat pada Gambar 1, terdapat penggunaan mobil-mobilan dengan ban yang licin/ tidak bergerigi yang bertujuan agar tidak terjadi guncangan saat aplikasi mulai dijalankan. Selain itu, mobil-mobilan juga dapat menopang *smartphone* dengan mudah saat *smartphone* diletakan di

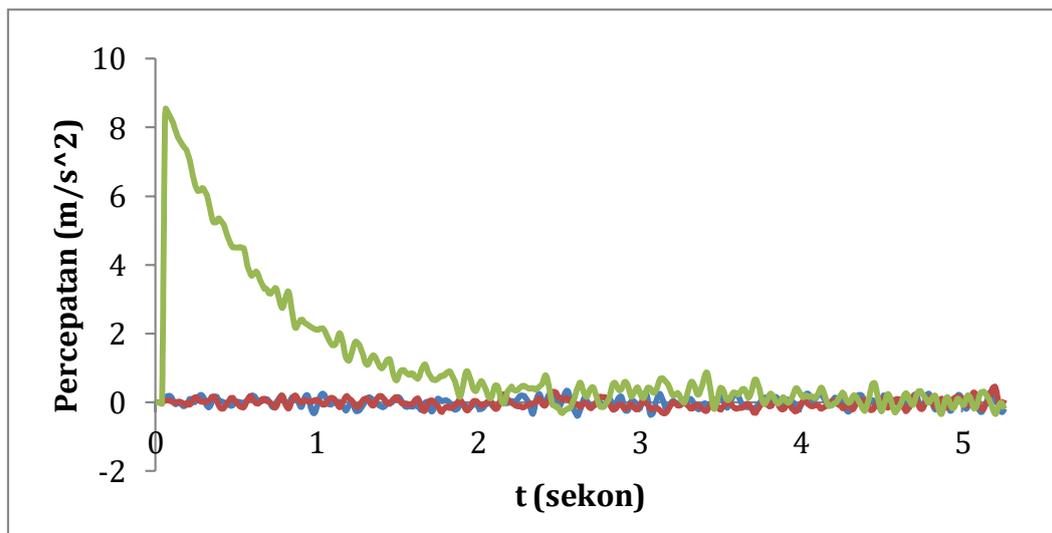
bagian atas mobil-mobilan. Senk licin digunakan agar tidak terjadi gesekan pada saat mobil-mobilan bergerak di atasnya. Selanjutnya, penggunaan *power supply* berfungsi untuk mengatur berapa arus/ tegangan yang digunakan saat eksperimen. Kabel penghubung hitam dan merah serta kabel penjepit buaya menjadi penghubung antara *power supply* dengan *dynamo*, sehingga adanya arus yang mengalir dari *power supply* ke dinamo. Hal ini bertujuan agar mobil-mobilan tersebut dapat bergerak dengan kecepatan konstan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh data rekaman *acceleration monitor* pada *smartphone*, terlihat berbentuk grafik yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 2. Grafik tersebut merupakan grafik hubungan percepatan dan waktu. Bentuk grafik ini sama dengan bentuk grafik hasil penelitian yang dilakukan oleh Kinser (2015) yang mengukur percepatan gravitasi bumi menggunakan *smartphone*, akan tetapi aplikasi yang digunakan adalah *acceloger*.

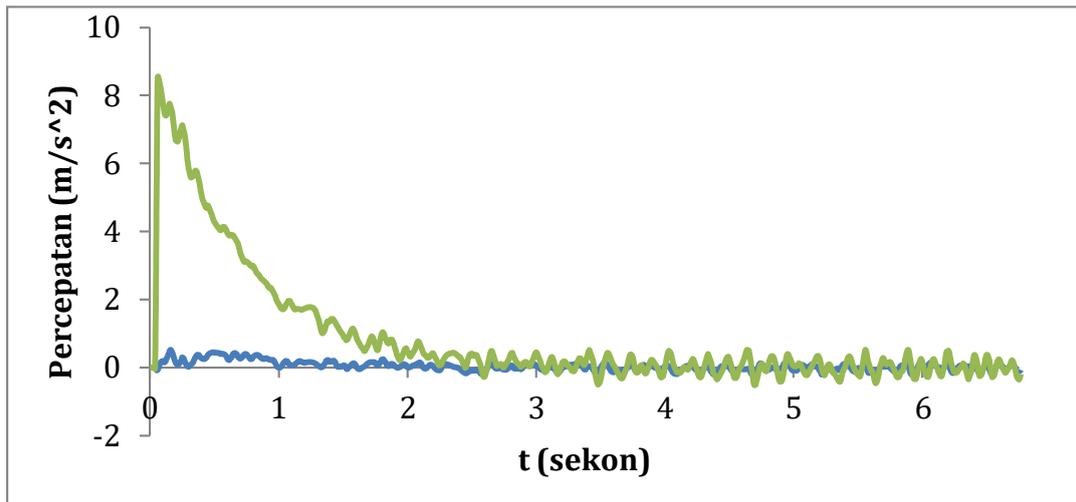


Gambar 2. Hasil rekaman *acceleration monitor* pada *smartphone*

Selanjutnya berdasarkan data *acceleration monitor* pada Gambar 2 tersebut, kemudian diekspor ke program Ms. Office Excel, sehingga diperoleh tampilan hasil seperti pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut, yaitu:



Gambar 3. Grafik hubungan percepatan dan waktu pada perpindahan 100 cm



Gambar 4. Grafik hubungan percepatan dan waktu pada perpindahan 130 cm

Berdasarkan Gambar 2 sampai dengan Gambar 4, terlihat percepatan dari mobil-mobilan tersebut adalah nol. Hal ini mengindikasikan bahwa mobil-mobilan tersebut bergerak dengan kecepatan konstan. Berdasarkan konsep GLB, jika kecepatan sebuah benda konstan atau tak berubah, maka dapat dikatakan percepatan benda tersebut sama dengan nol (Serway, dkk., 2010). Selanjutnya, pada Gambar 3 dan Gambar 4, menunjukkan gerakan mobil-mobilan melewati jarak perpindahan sebesar 100 cm dan 130 cm dengan waktu 5 detik dan 6,5 detik seperti yang terlihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Variasi perpindahan dan waktu

Perpindahan (cm)	Waktu (sekon)
100	5
130	6,5

Berdasarkan data pada Tabel 1, dengan menggunakan persamaan kecepatan, yaitu $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, maka dapat diketahui kecepatan dari mobil-mobilan tersebut, yakni 20 cm/sekon, walaupun perpindahan pertama dan kedua berbeda, yakni 100 cm dan 130 cm. Dari hasil ini, terlihat bahwa kecepatan mobil-mobilan tersebut konstan, yakni pada kecepatan 20 cm/sekon. Dengan pembuktian bahwa kecepatan yang konstan tersebut bersesuaian dengan hasil grafik percepatan terhadap waktu yang menunjukkan nilai percepatan tersebut nol selama 5 detik untuk perpindahan 100 cm dan 6,5 detik untuk perpindahan 130 cm. Pada grafik terlihat ada garis-garis yang tak lurus atau bergerigi. Hal ini dikarenakan sensor pada smartphone sangat peka sehingga adanya gesekan antara mobil-mobilan dengan permukaan seng, walaupun gesekan sangat kecil (permukaan seng licin), sensor akan mendeteksi gesekan tersebut.

Kesimpulan

Peralatan eksperimen GLB berbasis smatphone telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan mobil-mobilan yang bergerak di atas lembaran seng yang licin. Smartphone diletakkan di atas mobil-mobilan yang sedang bergerak dengan kecepatan konstan. Untuk membuat kecepatan mobil-mobilan tersebut konstan, maka digunakan dinamo untuk memutar tali yang dihubungkan dengan mobil-mobilan tersebut. Hasil grafik pada *smartphone*

menunjukkan percepatan nol yang berarti kecepatan konstan. Hasil ini sama dengan hasil pengukuran dua kali perpindahan yang berbeda tetapi kecepatannya konstan, yakni 20 cm/detik. Secara keseluruhan peralatan eksperimen GLB yang berbasis *smartphone* ini dapat menggantikan peralatan *ticker timer*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Sion Anjelin Maimina, S.Pd. atas bantuannya mengoperasikan peralatan eksperimen GLB dan mengajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2022 untuk menggunakan peralatan selama praktikum Fisika Dasar 1 dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Collado, R. C., & Santos. M. E. C. (2015). Design of a Handheld-based Motion Graphing Application for Physics Classes. *Proceedings of the 23rd International Conference on Computers in Education*. China: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Apotheosis Development. (2018). Acceleration Monitor. Retrived form: <https://play.google.com/store/apps/developer?id=Apotheosis+Development>.
- Kinser. J. M. (2015). *Kinematic Labs with Mobile Devices (IOP Concise Physics)*. Morgan & Claypool Publishers, USA.
- Lusia, R., & Rahardjo, D. T. (2017). Ticker Timer Dengan Penghitung Waktu Otomatis Menggunakan Timer Le8n Series. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPPF)*, 7(2).
- Palacio, J. C. C., Abad, L. V., Giménez, M. H., & Monsoriu, J. A. (2013). Using the mobile phone acceleration sensor in Physics experiments: free and damped harmonic oscillations. *American Journal of Physics*, 81(6).
- Serway, R. A., Vuille, Ch., Faughn, J. S. (2010). *College Physics 8th Ed*. Brooks/Cole, USA.
- Solihun, A., Maftukhin, A., & Kurniawan, E. S. (2015). Pengembangan Alat Peraga GLB dan GLBB Berbasis Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*). *Jurnal Radiasi*, 6(1).
- Vogt, P., & Kuhn, J. (2013). Smartphones as Experimental Tools: Different Methods to Determine the Gravitational Acceleration in Classroom Physics by Using Everyday Devices. *European J of Physics Education*, 4(1).
- Vogt, P., & Kuhn, J. (2014). Acceleration Sensors of Smartphones. Possibilities and Examples of Experiments for Application in Physics Lessons. *Frontiers in Sensors*, Vol 2.