

Rancangan Alat Gerak Lurus Beraturan (GLB) Berbantuan Sensor Ultrasonik HCSR04 Pada Pembelajaran Fisika SMA

Mery Novita^{a,*}, Narita Ainun Nisa^b, Supriyadi^c, Sulhadi^d

^{a,b,c,d} Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia, 50229

* Alamat Surel: merynovitaaa@students.unnes.ac.id

Abstrak

Pendidik diharapkan mampu untuk membuat suasana belajar mengajar menjadi menarik, inovatif dan membuat peserta didik menjadi senang dengan materi yang akan diajarkan. Terlebih khusus dalam pembelajaran fisika. Fisika merupakan pelajaran yang sulit dipahami dan membosankan. Adanya hal tersebut membuat peneliti merancang sebuah alat praktikum gerak lurus beraturan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yakni, menggunakan Sensor Ultrasonik HCSR04 dan Arduino Atmega328 dengan output keluaran berupa nilai kecepatan dan waktu yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik dan terbaca di layar LCD. Hasil analisis data menunjukkan bahwa sensor ultrasonik HCSR04 dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur kecepatan dan waktu. Rancangan alat ukur kecepatan dan waktu yang telah diujicoba menghasilkan data yang tidak jauh beda dengan data teori. Hal tersebut menunjukkan bahwa alat dapat digunakan sebagai media penunjang pembelajaran fisika pada materi Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan diharapkan mampu menarik minat siswa dalam belajar, serta dapat meningkatkan pemahaman konsep khususnya materi gerak lurus beraturan. Sehingga dapat mewujudkan hasil belajar siswa yang maksimal.

Kata kunci:

Alat ukur, GLB, sensor ultrasonik HCSR04, arduino ATmega328

© 2020 Dipublikasikan oleh Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu bagian yang penting dalam kehidupan. Pendidikan sangat berperan besar dalam perkembangan peradaban manusia. Pendidikan formal merupakan pendidikan yang dilakukan disekolah-sekolah dengan kurikulum yang jelas dan diselenggarakan oleh pemerintah atau swasta. Proses terlaksananya pendidikan formal di sekolah melibatkan tujuan pendidikan, pendidik, peserta didik, isi pendidikan dan konteks yang mempengaruhi pendidikan.

Pendidik diharapkan mampu membuat suasana belajar mengajar menjadi menarik, inovatif dan membuat peserta didik menjadi senang dengan materi yang akan diajarkan. Terutama dalam pembelajaran fisika, karena Fisika termasuk pelajaran yang banyak menerapkan konsep sains. Hal tersebut menjadi anggapan siswa bahwa fisika sulit untuk dipahami dan membosankan. Konsep dan rumus yang disampaikan oleh guru biasanya hanya dalam bentuk penyelesaian soal-soal saja. Siswa diharapkan tidak hanya mempelajari tentang konsep, teori, dan fakta ilmiah tetapi juga aplikasi ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari (Setyorini dkk, 2011). Maka dari itu untuk lebih memudahkan pemahaman terhadap materi ilmu Fisika bisa menggunakan atau

To cite this article:

Mery Novita., Narita Ainun Nisa., Supriyadi., & Sulhadi (2020). Rancangan Alat Gerak Lurus Beraturan (GLB) Berbantuan Sensor Ultrasonik HCSR04 pada Pembelajaran Fisika SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*

mamanfaatkan alat paraga (Ahmad Solihun,dkk, 2015). Alat peraga atau alat ukur dapat digunakan sebagai media penunjang pada pembelajaran siswa di kelas.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru fisika di salah satu SMA Islam Alhikmah yang terletak di Jepara menyampaikan bahwa untuk pelaksanaan pembelajaran fisika masih minim dengan penggunaan media eksperimen karena di SMA tersebut tidak memiliki alat praktikum yang lengkap. Pada penelitian kali ini peneliti merancang alat yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi gerak lurus beraturan hal itu diperkuat dengan observasi yang dilakukan peneliti di laboratorium sekolah tersebut, tidak ditemukan alat praktikum gerak lurus beraturan. Adanya hal tersebut membuat peneliti merancang sebuah alat praktikum gerak lurus beraturan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Rancangan alat praktikum yang digunakan dalam materi gerak lurus beraturan adalah dengan menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Atmega328 dengan output keluaran berupa nilai kecepatan dan waktu yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik dan terbaca di layar LCD.

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. (Santoso, 2015). Rancangan pada alat ini menggunakan sensor ultrasonik jenis HCSR04. Sensor HCSR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Keunggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400-500 cm dengan resolusi 1 cm (Fitri Puspasari,dkk., 2019). Sensor HCSR04 adalah versi *low cost* dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. HCSR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan Parallax menggunakan 3 pin (Soni, dkk., 2018).

Rancangan alat ini juga menggunakan arduino jenis mikrokontroler *Arduino board*. Mikrokontroler ATmega 328 merupakan modul dengan menggunakan seri yang lebih canggih, sehingga dapat digunakan untuk membangun system elektronika berukuran minimalis namun handal dan cepat. Mikrokontroler *Arduino* terdiri dari beberapa *board*, yang dapat digunakan sesuai kebutuhan dan menggunakan *software open source* yang dapat dijalankan pada *Windows, Mac* dan *Linux* (Fatoni, dkk. 2015)

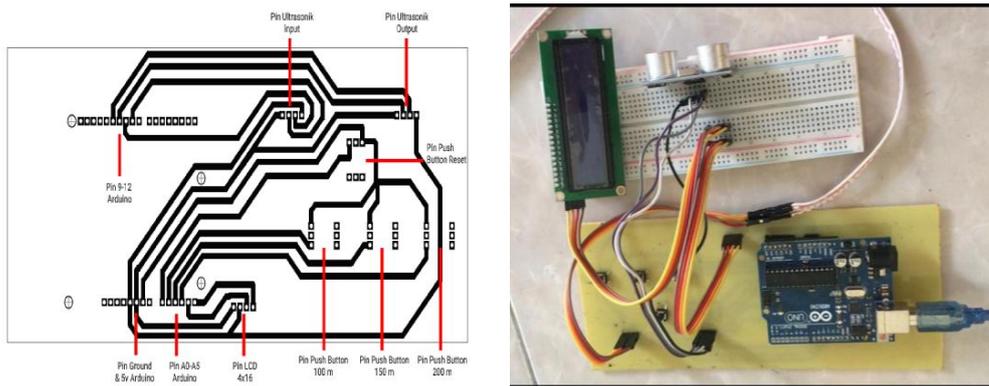
Penelitian dilakukan dengan judul penelitian “Rancangan Alat Gerak Lurus Beraturan (GLB) Berbantuan Sensor Ultrasonik pada Pembelajaran Fisika SMA”. Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu, membuat alat pratikum gerak lurus beraturan menggunakan sensor, dan memberikan kontribusi penting untuk siswa dan guru dalam materi gerak lurus beraturan (GLB). Serta rumusan masalah yang dapat dikemukakan yaitu bagaimana merancang alat praktikum pengukur waktu dan kecepatan sebagai media percobaan atau eksperimen dalam pembelajaran materi gerak lurus beraturan.

2. Metode

Rancangan alat yang akan dirancang yakni, alat untuk mengukur waktu dan kecepatan pada materi fisika Gerak Lurus Beraturan (GLB) menggunakan sensor ultrasonik jenis HCSR04 dan arduino jenis Atmega328. Alat tersebut berfungsi sebagai pendeteksi gerak suatu benda yang melintasi sensor. Jika suatu benda melintasi sensor ultrasonik jenis HCSR04 maka nilai kecepatan dan waktu benda tersebut dapat dideteksi secara bersamaan melalui *timer* yang terbaca pada layar LCD. Kemudian kecepatan

dihitung oleh mikrokontroler ATmega 328. Menghitung timer benda yang melintasi sensor ultrasonik dapat berfungsi untuk mengetahui berapa waktu tempuh dan kecepatan sebuah benda yang bergerak di lintasan lurus yang tersedia.

Rancangan perangkat keras (hardware) yang akan dirancang pada alat pengukur waktu dan kecepatan yakni terdiri dari, dua buah sensor ultrasonik, arduino ATmega 328, LCD dan rangkaian pengatur Tegangan mobil. Berikut gambaran rangkaian alat yang digunakan :



Gambar 1. Rangkaian Mikrokontroler dan Sensor



Gambar 2. Rangkaian Pengaturan Tegangan Mobil

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan, menghasilkan sebuah alat pengukur waktu dan kecepatan yang dapat digunakan pada materi Fisika gerak lurus beraturan (GLB). Tahap rancangan peneliti merancang sebuah rangkaian pengatur tegangan mobil mainan yang akan digunakan sebagai benda uji coba dan lintasan lurus sebagai media uji coba alat. Setelah itu peneliti melakukan tahap pengujian alat sekaligus kalibrasi alat. Tahap pengujian dilakukan dengan cara membandingkan waktu yang terukur pada alat dan *stopwatch*. Berikut hasil data uji coba alat terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pengujian Alat dan Stopwatch untuk Menentukan Waktu

Tegangan (V)	Jarak (cm)	Waktu Terukur (s)	
		<i>Stopwatch</i>	Alat
2	100	1,12	1,2
2	100	1,24	1,2
2	100	1,16	1,2
2	150	1,39	1,4
2	150	1,36	1,4
2	150	1,41	1,4
2	200	3,20	3,3
2	200	3,25	3,3
2	200	3,28	3,3

Berdasarkan hasil data tabel 1 menunjukkan perbandingan yang tidak jauh signifikan antara waktu yang dihasilkan oleh alat maupun *stopwatch*. Hal ini terjadi karena kurang ketelitian peneliti pada saat percobaan berlangsung yakni keterlambatan/kecepatan menekan tombol pada *stopwatch*.

Hasil pengujian dapat menentukan bahwa rancangan alat menggunakan sensor Ultrasonik HCSR04 dan Arduino Atmega328 dapat digunakan sebagai alat untuk mendukung siswa dalam pembelajaran fisika khususnya materi gerak lurus beraturan (GLB) karena dapat menentukan nilai kecepatan dan waktu secara bersamaan saat sebuah benda melintasi sensor tersebut dengan hasil data keluaran yang terbaca pada layar LCD.

Tabel 2. Data Rata-rata Hasil Pengujian Alat untuk Menentukan kecepatan alat

Tegangan (v)	Jarak (m)	Waktu Terukur Alat (s)	Kecepatan Alat
2	100	1,2	0,83
2	150	1,4	1,07
2	200	3,3	0,61

Berdasarkan data nilai rata-rata pengukuran kecepatan alat pada tabel 2 diperoleh grafik hubungan antara jarak benda dan waktu terukur seperti dalam grafik 1:

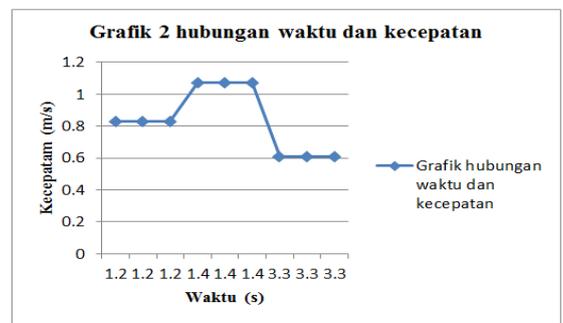


Pada gambar grafik 1 diatas tampak bahwa semakin jauh jarak lintasan, maka semakin besat waktu yang terukur pada alat Gerak Lurus Beraturan, dan sebaliknya. Besarnya nilai waktu yang terukur sesuai dengan persamaan gerak lurus beraturan (GLB) dimana t (waktu) berbanding lurus dengan jarak (x).

Tabel 3. Data hasil waktu dan kecepatan

Tegangan (v)	Jarak (m)	Waktu Terukur Alat (s)	Kecepatan teori
2	100	1,2	0,83
2	150	1,4	1,07
2	200	3,3	0,61

Berdasarkan data hasil waktu dan kecepatan teori pada tabel 3 diperoleh grafik hubungan antara jarak benda dan waktu terukur seperti dalam gambar grafik 2:



Dari gambar grafik 2 tampak bahwa kecepatan yang dihasilkan dari mobil tetap untuk waktu apapun. Hal ini membuktikan bahwa mobil bergerak lurus beraturan dimana kecepatan (v) konstan atau tetap. Pernyataan tersebut sesuai dengan teori dan penelitian sebelumnya. Menurut (Putri Retno Artiawati, dkk., 2016) pada GLB benda yang bergerak pada lintasan lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan percepatan nol. Suatu benda yang bergerak konstan memiliki nilai yang besar maka percepatan yang dialami benda adalah nol. Pada GLB kecepatan benda tidak akan berubah terhadap waktu.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis didapatkan simpulan bahwa: *sensor ultrasonik* HCSR04 dan arduino ATmega328 merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur kecepatan dan waktu suatu benda pada saat sebuah benda melintasi tepat didepan sensor tersebut. Rancangan alat ukur waktu dan kecepatan yang telah peneliti rancang dapat berguna sebagai media pembelajaran penunjang siswa dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi gerak lurus beraturan (GLB).

Daftar Pustaka

- Artiawati, P. R., Mulyani, R., & Kurniawan, Y. (2016). Identifikasi Kuantitas Siswa Yang Miskonsepsi Menggunakan Three Tier-Test Pada Materi Gerak Lurus Beraturan (GLB). *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(1), 13-15.
- A. Soni, A. Ama. (2018). "Distance Measurement of an Object by using Ultrasonic Sensors with Arduino and GSM Module", *International Journal of Science Technology & Engineering*, vol.4,no. 11, pp.23-28.
- Fatoni, A., Nugroho, D. D., & Irawan, A. (2015). Rancang bangun alat pembelajaran microcontroller berbasis atmega 328 di universitas serang raya. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 2(1).
- Santoso, H. (2015). Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya. *Elang Sakti*.
- Satya, T. P., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor ultrasonik HCSR04 berbasis arduino due untuk sistem monitoring ketinggian. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 15(2), 36-39.
- Setyorini, U., Sukiswo, S. E., & Subali, B. (2011). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal pendidikan fisika indonesia*, 7(1).
- Solihun, A., Maftukhin, A., & Kurniawan, E. S. (2015). Pengembangan Alat Peraga GLB dan GLBB Berbasis Sensor LDR (Light Dependent Resistor). *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 6(1), 101-104.