

Makalah Pendamping	Peran Pendidik Dan Ilmuan Sains Dalam Menyongsong Revolusi Industry 4.0	ISSN : 2527-6670
-------------------------------	--	-------------------------

Alternatif Uji Kalibrasi Media Praktikum Gerak Lurus Berbasis *Mikrokontroller*

Innal Mafudi¹, Jeffry Handhika², Farida Huriawati³

1,2,3) Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Madiun

e-mail: 1) innalmafudi9@gmail.com; 2) jhandhika@unipma.ac.id; 3) farida@unipma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan langkah-langkah alternatif dalam mengkalibrasi media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroller. Langkah alternatif diambil karena alat di laboratorium memiliki keterbatasan ketelitian dan diasumsikan menghasilkan data yang ketelitiannya lebih rendah daripada alat yang akan dikalibrasi. Langkah kalibrasi yaitu (1) Menggunakan video (2) Menggunakan tiker timer (3) media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroller. Hasil kalibrasi diperoleh selisih nilai percepatan video dengan media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroller yaitu $y = 0.035x$ dan selisih nilai percepatan tiker timer dengan percepatan media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroller yaitu $y = 0.012x$

Kata Kunci: Kalibrasi, Media Praktikum, *Mikrokontroller*

Pendahuluan

Pelajaran fisika merupakan bagian dari keilmuan sains yang mempelajari gejala yang terjadi di alam sekitar seperti fenomena gerak lurus suatu benda. Gerak lurus suatu benda dibedakan menjadi dua yaitu gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan. Gerak lurus beraturan dapat terjadi jika benda bergerak dengan kecepatan konstan pada lintasan yang lurus. Pada gerak lurus beraturan benda tidak memiliki percepatan ($a=0$). Gerak lurus berubah beraturan dapat terjadi apabila sebuah benda bergerak pada lintasan lurus dengan kecepatan yang berubah setiap detik secara teratur.

Keberhasilan penyampaian materi pada siswa dipengaruhi beberapa faktor yaitu pengajar, metode pengajaran yang menarik dan bervariasi, perilaku peserta didik yang positif, suasana belajar yang kondusif dan penggunaan media pembelajaran yang mendukung proses belajar (Prastyaningrum & Handhika, 2017). Penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran akan membantu siswa memperoleh pengetahuan yang benar sesuai kesepakatan ilmunan dan memahami masalah, menarik kesimpulan dan menguji kesimpulan yang diambil. (Handhika, Kurniadi, & Muda, 2014). Dari penelitian lain juga menyatakan bahwa penggunaan media akan meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa (Handhika, 2012; Muzaky & Handhika, 2015). Berdasarkan penjelasan yang dipaparkan di atas, mendorong peneliti untuk memanfaatkan *mikrokontroller* sebagai media praktikum.

Mikrokontroller merupakan "sebuah pengendali mikro yang digunakan secara terprogram" (Setiorini, 2014). Keunggulan dari *mikrokontroller* yaitu "Kehandalan tinggi dan kemudahan integrasi dengan komponen lain, ukuran yang semakin diperkecil, komponen dipersedikit, rendahnya biaya produksi, waktu pembuatan dan konsumsi daya yang rendah" (Yusro & Firmansyah, 2009).

Media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroler* yang dikembangkan menggunakan lima sensor *LDR* dengan ketentuan sensor nomer satu berfungsi sebagai tombol start, sensor dua sampai empat delay, dan sensor nomer lima sebagai tombol stop. Lima sensor dipasangkan pada lintasan dengan panjang satu meter dengan jarak masing-masing sensor sebesar 20 cm. sensor akan bekerja dengan konsep 1 dan 0 yaitu sensor akan mengirimkan pulsa 1 kepada mikrokontroler jika intensitas cahaya yang mengenai *LDR* rendah dan 0 jika intensitas cahaya tinggi. Pulsa itulah nantinya yang akan dimanfaatkan sebagai program untuk mengambil data waktu yang dimiliki *mikrokontroler*. Waktu dari *mikrokontroler* kemudian akan diteruskan ke visual basic untuk dilakukan perhitungan sehingga didapatkan hasil data gerak lurus. Media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroler yang peneliti kembangkan agar dapat layak digunakan dalam pembelajaran harus dilakukan kalibrasi terlebih dahulu. Cara yang paling mudah yaitu dengan membandingkan data hasil percobaan dari media praktikum tersebut dengan media praktikum yang sudah ada di laboratorium.

Media praktikum gerak lurus yang ada di laboratorium Pendidikan Fisika Universitas PGRI Madiun jika dilihat dari tampilan fisiknya merupakan alat yang sudah lama diproduksi, karena sudah banyak yang berkarat. Diasumsikan jika dilakukan percobaan menggunakan alat tersebut data percobaan yang dihasilkan ketelitiannya akan lebih rendah dibandingkan media praktikum berbasis *mikrokontroler* yang dikembangkan.

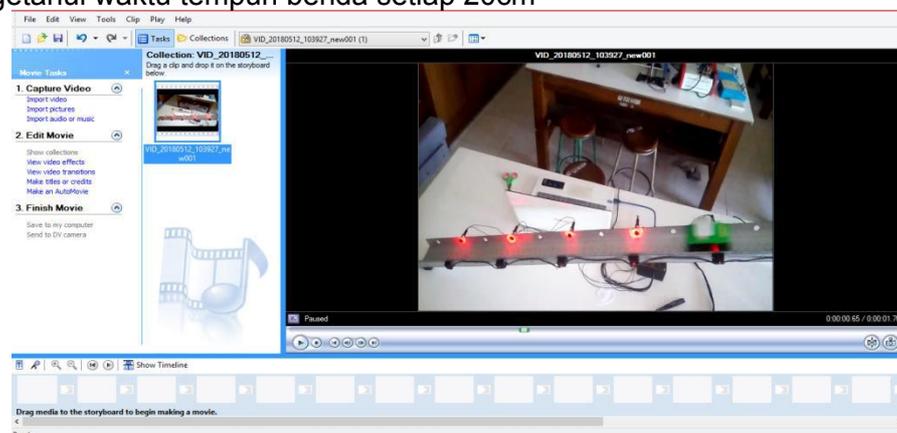
Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukan alternatif lain untuk mengkalibrasi alat tersebut agar menjadi media yang layak digunakan pada proses pembelajaran. Kalibrasi akan dilakukan dengan menggunakan data hasil percobaan dari video, tiker timer, dan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroler*.

Metode Penelitian

Metode Kalibrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan membandingkan data percepatan dari percobaan video, tikertimer, dan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroler*. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut

Teknik pengambilan data percobaan dengan video adalah sebagai berikut:

1. Menyiapan alat dan bahan yaitu lintasan dengan panjang 1 meter, mobil mainan, kamera, dudukan litanas
2. Memasang lintasan yang sudah diberi tanda setiap 20cm pada kondisi miring
3. Menjalankan mobil pada lintasan sambil di video
4. Menganalisa video dengan menggunakan aplikasi movie maker untuk mengetahui waktu tempuh benda setiap 20cm

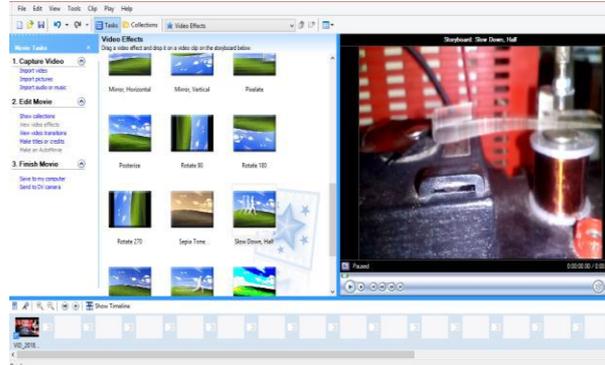


Gambar 1 proses analisis video dengan movie maker

5. Membuat tabel dan grafik hubungan v dan t pada ms excel
6. Mencari nilai gradien percepatan.

Teknik pengambilan data percobaan dengan tiker timer dilakukan dengan langkah-langkah kerja sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan yaitu tikertimer, catu daya, lintasan, dudukan lintasan, mobil mainan, kertas pita, karbon, kamera
2. Kalibrasi tikertimer untuk mengetahui frekuensi ketukan setiap 1 sekon dengan cara divideo kemudian kita analisis menggunakan aplikasi movie maker dengan cara memberikan efek slow.



Gambar 2 proses kalibrasi frekuensi tiker timer dengan movie maker

3. Rangkai lintasan pada kondisi miring
4. Pasangkan tiker timer yang sudah tersambung pada catu daya
5. Menyiapkan mobil yang dipasangi pita kertas
6. Menjalankan mobil pada lintasan bersamaan dengan kita menyalakan tiker timer. Menghitung ketukan pada pita setiap panjang pita 20cm
7. Membuat tabel dan grafik hubungan v dan t pada ms excel
8. mencari nilai gradien percepatan.

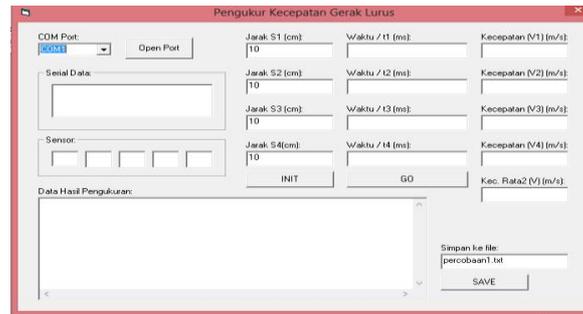
Teknik pengambilan data percobaan dengan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller* dilakukan dengan langkah-langkah kerja sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan: lintasan, mobil mainan, dudukan lintasan, alat *mikrokontroller* 1 set, sumber cahaya led 4 buah dan catu daya, laptop
2. Memasang sensor *LDR* 1 sampai 5 secara berurutan dengan jarak 20 cm setiap sensor
3. Meposisikan lintasan dengan miring dengan ketentuan sensor nomer 1 di ujung paling tinggi.
4. Menghubungkan *mikrokontroller* dengan laptop.



Gambar 3 rangkaian media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller*

5. Membuka aplikasi *visual basic* dan atur pada *port comm2*
6. Memasukkan panjang jarak antar sensor pada *visul basic*
7. Menekan tombol *GO* pada *visual basic*



Gambar 4 Tampilan visual basic

8. Menjalankan mobil
9. Menyimpan data percobaan yang ada pada *visual basic*
10. Membuat tabel dan grafik hubungan v dan t pada ms excel
11. Mencari nilai gradien percepatan.

Berdasarkan data percobaan diatas, selanjutnya kita lakukan perhitungan nilai percepatan yang didapat dari percobaan dengan video, tiker timer dan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller* dengan ketentuan sebagai berikut: 1) nilai percepatan video – nilai percepatan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller* 2) nilai percepatan tiker timer–nilai percepatan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller*.

Hasil dan Pembahasan

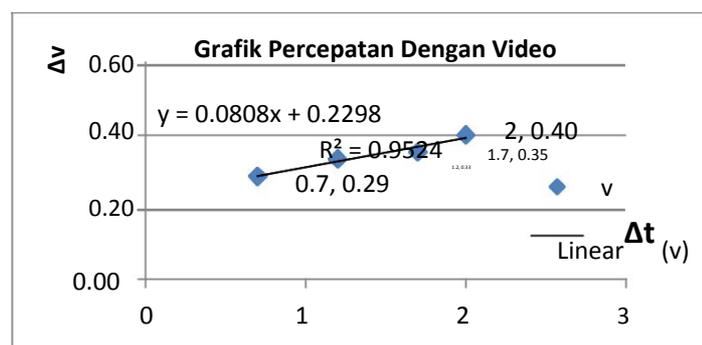
Pada penelitian ini Metode Kalibrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan membandingkan data percepatan dari percobaan video, tikertimer, dan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller*. Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah Hasil perbandingan nilai percepatan yang didapatkan dari hasil perhitungan dari nilai percepatan video – nilai percepatan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller* dan nilai percepatan tiker timer–nilai percepatan media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller* yang menunjukkan tingkat ketelitian dari media praktikum gerak lurus berbasis *mikrokontroller* yang dikembangkan.

Dari hasil kegiatan Percobaan dengan menggunakan video didapatkan hasil data jarak waktu dan kecepatan. Data percobaan ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1 Data hasil percobaan dengan video

s	t	v
0.2 m	0.7 s	0.29 m/s
0.4 m	1.2 s	0.33 m/s
0.6 m	1.7 s	0.35 m/s
0.8 m	2 s	0.40 m/s

Berdasarkan data yang didapatkan pada tabel 1 dibuat grafik hubungan dan t untuk mencari nilai percepatan dari percobaan dengan menggunakan video. Perhitungan dilakukan menggunakan Microsoft excel. Grafik hubungan dan t dan nilai percepatan dapat dilihat pada gambar 5.

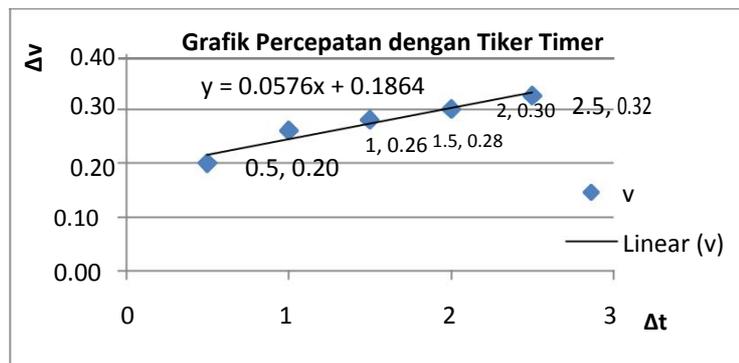
Gambar 5 grafik hubungan dan t percobaan dengan video

Kegiatan Percobaan dengan menggunakan tiker timer diawali dengan melakukan kalibrasi yaitu dengan menghitung banyaknya jumlah ketukan tiap detik. Perhitungan dilakukan dengan merekam tiker timer yang dijalankan selama 1 detik. Kemudian video dianalisis menggunakan aplikasi movie maker. Analisis menunjukkan tiker timer melakukan 50 ketukan tiap detik. Setelah itu baru dilakukan pengambilan data dengan tiker timer. Data percobaan menggunakan tiker timer ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil percobaan dengan tiker timer.

s	t	v
0.10 m	0.5 s	0.20 m/s
0.26 m	1 s	0.26 m/s
0.42 m	1.5 s	0.28 m/s
0.60 m	2 s	0.30 m/s
0.81 m	2.5 s	0.32 m/s

Data pada tabel 3 dibuat Grafik hubungan dan t dengan menggunakan Microsoft excel dan dicari nilai percepatannya. Grafik dapat dilihat pada gambar 6.



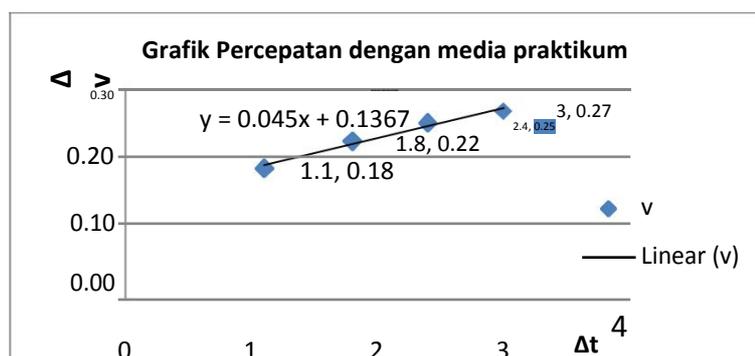
Gambar 6 grafik hubungan Δs dan t percobaan dengan tiker timer

Kegiatan pengambilan data yang ketiga dilakukan media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroler yang dikembangkan. Dari kegiatan ini didapatkan data hasil percobaan yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3 hasil percobaan dengan media praktikum berbasis mikrokontroler.

s	t	v
0.2 m	1.1 s	0.18 m/s
0.4 m	1.8 s	0.22 m/s
0.6 m	2.4 s	0.25 m/s
0.8 m	3 s	0.27 m/s

Data yang ditunjukkan pada tabel 3 dibuat grafik hubungan dan t dengan menggunakan microsoft excel dan dicari nilai percepatannya. Grafik ditampilkan pada gambar 7.



Gambar 7 grafik hubungan dan t percobaan dengan tiker timer

Dengan melihat nilai percepatan yang hampir sama dengan selisih percepatan video dengan media praktikum berbasis mikrokontroler sebesar $y = 0.035x$ dan selisih nilai percepatan tiker timer dengan percepatan media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroler yaitu $y = 0.012x$ menyatakan bahwa media praktikum gerak lurus yang dikembangkan layak digunakan dengan presentase kesalahan relatif $< 5\%$.

Kesimpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil kegiatan kalibrasi yang dilakukan menyatakan media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroler mendapatkan nilai layak dengan presentase kesalahan relatif $< 5\%$. Berdasarkan pada hasil tersebut maka media praktikum gerak lurus berbasis mikrokontroler dinyatakan dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Daftar pustaka

- Handhika, J. (2012). Efektivitas media pembelajaran im3 ditinjau dari motivasi belajar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 109–114. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i2.2127>
- Handhika, J., Kurniadi, E., & Muda, I. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Bermuatan Konflik Kognitif Untuk Mengurangi Dugaan Miskonsepsi Pada Matakuliah Fisika Dasar Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF). *JurnalMateri Dan Pembelajaran Fisika*, 4, 8–13.
- Muzaky, A. F., & Handhika, J. (2015). Penggunaan Alat Peraga Sederhana Berbasis Teknologi Daur Ulang untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Materi Vektor dalam Kelas Remedial SMKN 1 Wonoasri Tahun Pelajaran 2014 / 2015. In *seminar nasional fisika dan pendidikan fisika* (Vol. 6, pp. 129–134).
- Prastyaningrum, I., & Handhika, J. (2017). Penggunaan Media e-Modul untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Hubungan Kuat Medan Magnetik dengan Trainer Motor Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(September), 29–32.
- Setiorini, I. (2014). Rancang Bangun Smart Timer Sebagai Alat Pengukur Waktu Dan Kecepatan Untuk Untuk Media Pembelajaran Gerak Lurus. *Jurnal Fisika. Volume03 Nomor 02 Tahun 2014, Hal 53 - 59 RANCANG*, 3.
- Yusro, M., & Firmansyah, I. (2009). MODUL PELATIHAN MIKROKONTROLER ATMega8535 (p. 80). pt bukaka teknik utama. Retrieved from <https://alliaoktisativa.files.wordpress.com/2014/11/modul-mikron-avrattmega8535-pt-bukaka-2009.pdf>