

## **Pengembangan Media Pembelajaran Koefisien Gesek Kinetik Berbasis Mikrokontroler Atmega Terintegrasi PC Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa**

**Muhammad Yahya Qosim<sup>1\*</sup>, Jeffry Handhika<sup>2</sup>, Mislan Sasono<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Madiun  
Jl. Setiabudi No 85, Kartoharjo Madiun 63118, Jawa Timur, Indonesia  
\*Email: [Muhammadyahyaqosim097@gmail.com](mailto:Muhammadyahyaqosim097@gmail.com)

**Article Info:** Submitted: 06/09/2020 | Revised: 26/09/2020 | Accepted: 01/10/2020

**Intisari** – Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis mikrokontroler Atmega guna meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi koefisien gesek kinetik. Penelitian ini dilakukan di SMANJiwan Kabupaten Madiun dengan jumlah 21 siswa di kelas X MIA II. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development dengan model ADDIE dengan tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara tidak terstruktur, lembar validasi ahli, angket respon siswa, dan observasi keterampilan proses sains. Hasil menunjukkan bahwa ahli media memberikan nilai CVR dan CVI sebesar 1 yang artinya media layak dan sangat sesuai untuk uji coba lapangan, respon siswa sangat baik pada kelas terbatas yang ditunjukkan dengan rata-rata sebesar 3,42, media pembelajaran memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa dibuktikan dengan hasil N-gain 0,67 dan masuk dalam kategori sedang. Kesimpulannya media layak digunakan dengan hasil respon siswa yang sangat baik dan mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

**Kata kunci:** Pembelajaran Koefisien Gesek Kinetik, Mikrokontroler Atmega, Keterampilan Proses Sains

**Abstract** – This study aims to develop learning media based Atmega microcontroller to improve students' science process skills on the material of kinetic friction coefficient. This research was conducted at SMAN Jiwan Madiun Regency with a total of 21 students in class X MIA II. This research uses the Research and Development research method with the ADDIE model with the stages of analysis, design, development, implementation and evaluation. Data collection techniques used unstructured interviews, expert validation sheets, student response questionnaires, and observation of science process skills. The results showed that the media expert gave a CVR and CVI value of 1, which means that the media is feasible and very suitable for field trials, student responses are very good in limited classes which is indicated by an average of 3.42, learning media has an influence on science process skills students are proven by the results of N-gain 0.67 and fall into the medium category. The conclusion is that the media is suitable for use with excellent student response results and is able to improve students' science process skills

**Keywords:** Kinetic Friction Coefficient Learning, Atmega Microcontroller, Science Process Skills

### **1. PENDAHULUAN**

Di era perkembangan teknologi yang sangat pesat ini, pendidikan harus bisa untuk menyesuaikan diri, sehingga menghasilkan lulusan yang mampu bersaing di kancah nasional maupun internasional. Untuk mencapai tujuan tersebut maka media pembelajaran yang sudah terintegrasi dengan teknologi terbaru sangat diperlukan untuk menopang pendidikan. Salah satu teknologi terkini yang dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yakni mikrokontroler.

Media pembelajaran memiliki peran yang sangat penting untuk menopang pendidikan karena dengan adanya media pembelajaran akan semakin menarik, siswa akan menjadi lebih aktif, efisiensi waktu dalam pembelajaran, menambah kualitas pembelajaran dan peran guru menjadi lebih positif dan produktif [1]. Media pembelajaran juga bisa meningkatkan siswa dalam memahami konsep karena siswa langsung mengamati prosesnya. Nurhemi dalam (Oktafiani) juga mengemukakan bahwa keterampilan proses sains

juga dirancang agar siswa bisa menemukan fakta, konsep serta teori dalam materi yang diajarkan [2].

Menurut Rustaman keterampilan proses sains dibagi menjadi beberapa aspek yakni (1) melakukan pengamatan, (2) Interpretasi, (3) Klasifikasi, (4) Prediksi, (5) Berkomunikasi, (6) berhipotesis, (7) Merencanakan Percobaan, (8) Menerapkan Kosep, dan (9) Mengajukan Pertanyaan. Keterampilan proses sains sangat diperlukan untuk pembelajaran fisika karena memiliki peran yang sangat penting yakni membantu siswa dalam mengembangkan pikiran, memahami konsep, meningkatkan daya ingat, memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan sebuah percobaan, dan memberikan kepuasan intrinsik [3]. Maka dari itu keterampilan ini perlu diasah dan dikembangkan.

Keterampilan proses sains secara individu yaitu: (1) keterampilan dalam mengenal sebuah permasalahan ; (2) keterampilan dalam merencanakan percobaan; (3) keterampilan dalam mencatat dan memproses sebuah informasi yang didapatkan; (4) keterampilan menginterpretasi; dan (5) keterampilan komunikasi [4].

Keterampilan proses sains merupakan salah satu bentuk keterampilan proses yang diaplikasikan pada proses pembelajaran. Pembentukan keterampilan dalam memperoleh pengetahuan menjadi suatu penekanan tersendiri dalam pembelajaran sains. Keterampilan proses sains sebagai pendekatan dalam pembelajaran sangat penting karena menumbuhkan pengalaman selain proses belajar [5].

Pengembangan keterampilan proses sains bisa melalui kegiatan praktikum karena pembelajaran dengan praktikum dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan sendiri secara langsung serta dapat menentukan masalah, mengamati, menganalisis, berhipotesis, melaksanakan percobaan, menyimpulkan, dan menerapkan informasi yang mereka miliki sesuai dengan kebutuhan [6]. Selain itu, Emda (2014) menyatakan bahwa melalui kegiatan praktikum siswa bisa mendorong rasa ingin tau dan, membangkitkan motivasi belajar sehingga dengan adanya dua prinsip tersebut siswa mampu menemukan pengetahuan melalui eksplorasi. Kegiatan praktikum ini bisa dilakukan di berbagai jenjang pendidikan, khususnya jenjang SMA [7]. Hal ini bertujuan agar siswa mendapat kesempatan secara langsung untuk menguji dan membandingkan hasil uji coba dengan teori agar

siswa lebih memahami materi secara teori maupun praktik dilapangan.

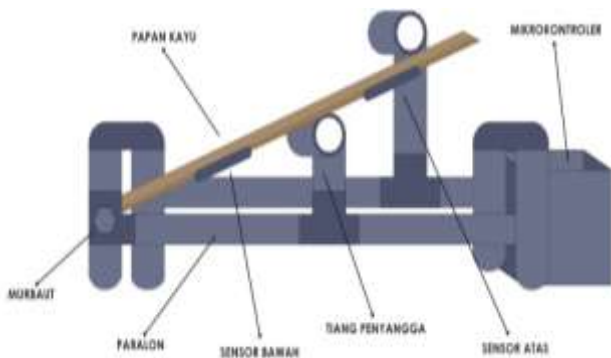
Salah satu materi fisika yang sering kita jumpai sehari – hari dan menerapkan praktikkum adalah gaya gesek. Gaya gesek merupakan materi fisika kelas X yang tergolong sulit untuk dipahami siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa kelas 10, gaya gesek merupakan salah satu materi pelajaran fisika yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, namun konsep-konsepnya seringkali sulit dibayangkan, ditambah dengan metode pembelajaran yang bersifat sederhana dan materi ini belum terfasilitasinya sebuah media pembelajaran serta observasi keterampilan proses sains awal pada kelas X memiliki nilai dengan rata – rata 39,08 dan masuk dalam kategori kurang baik dan jauh dibawah ketuntasan minimal pembelajaran fisika yaitu sebesar 70,00. Berdasarkan latar belakang tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil kemampuan keterampilan proses sains siswa melalui observasi kegiatan praktikum sebelum dan setelah menggunakan media pembelajaran koefisien gesek kinetik berbasis mikrokontroler ATMega.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan (Research and Development) dengan model desain ADDIE oleh Robert Maribe Branch pada tahun 2009 [8]. Tahapan model ini yaitu: (1) Analysis (analisis), (2) Design (perancangan), (3) Development (Pengembangan), (4) Implementation (implementasi), and (5) Evaluation (evaluasi) (Mulyatiningsih, 2011). Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA II SMAN 1 Jiwon Kabupaten Madiun dengan jumlah 21 siswa. Waktu penelitian adalah tanggal 25 Mei 2020.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini peneliti mengembangkan media pembelajaran koefisien gesek kinetik berbasis mikrokontroler ATMega dengan memanfaatkan sensor IR proximity infrared. Gambar 1 adalah desain media.



**Gambar 1.** Desain media pembelajaran koefisien gesek kinetic berbasis mikrokontroler Atmega.

Media ini menggunakan media bidang miring untuk memnetukan koefisien gesek kinetic pada suatu benda. Bidang miring tersebut dilngkapi dengan 2 sensor IR Proximity infrared yang terletak pada atas dan bawah pada bidang miring dan berfungsi sebagai timer. Kemudian ada tiang penyangga yang bisa digeser dan berfungsi sebagai pengatur sudut kemiringan. Sedangkan untuk menentukan besar sudut menggunakan aplikasi water pass. Gambar 2 adalah benda setelah jadi media.

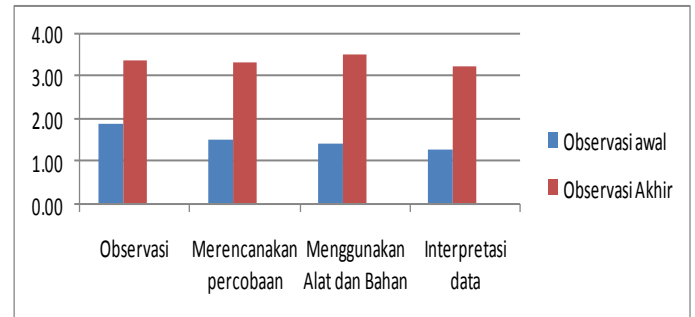


**Gambar 2.** Media pembelajaran koefisien gesek kinetic berbasis mikrokontroler Atmega

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data meliputi obervasi keterampilan proses sains dan angket respon siswa. Untuk data observasi keterampilan proses sains dibagi menjadi 2 yakni observasi sebelum megggunakan media praktikkum yang sudah dikembangkan dan setelah menggunakan media praktikum yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh memberikan

informasi tentang proses pembelajaran gaya gesek yang berhubungan dengan kemampuan keterampilan proses sains siswa SMAN 1 Jiwan.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi awal dan akhir menunjukkan bahwa media pembelajaran koefisien gesek kinetic berbasis mikro kontroler ATmega dapat meningkatkan keterampilan siswa dilihat dari Gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Perkembangan keterampilan proses sains siswa setelah dan sebelum menggunakan media

Berdasarkan gravik di atas dapat diketahui bahwa dalam aspek Observasi/mengamati siswa mendapatkan nilai N-Gain sebesar 0,7 sehingga masuk dalam kategori tinggi. Begitu juga dengan aspek merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, dan interpretasi data masing – masing mendapatkan nilai N-Gain sebesar 0,73, 0,81, dan 0,72 dan masuk dalam kaategori tinggi.

Dilihat dari perkembangannya aspek observasi yang seharusnya mudah dan bisa mendapatkan nilai bagus disini mengalami perkembangan yang paling rendah diantara aspek lainnya. Hal ini dikarenakan ada beberapa bahan yang memang siswa SMA belum mengetahui dan mempelajarinya seperti peralatan elektronik yang terdapat di media seperti mikrokontroler, sensor dan perangkat lainnya. Sedangkan untuk penggunaan alat dan bahan mengalami perkembangan yang paling tinggi karena memang media ini dirancang agar mudah dalam penggunaannya sehingga dapat membuat siswa memahami konsep dengan baik dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam penggunaannya berikut adalah hasil uji T dari data hasil uji coba tersebut seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Paired Sample t-test

Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower	Upper			
Pair 1	Awal – Akhir	-45.833	13.882	3.029	-52.152	-39.514	-15.130	20	.000

Berdasarkan tabel diatas nilai signifikansi (sig) uji hipotesis yaitu  $0.000 < 0.05$  dengan artian hipotesis ditolak. Penelitian berhipotesis ditolak yaitu penelitian ini terdapat perbedaan antara observasi yang dilakukan sebelum diberikan perlakuan media pembelajaran koefisien gesek kinetic berbasis mikrokontroler atmega dengan observasi yang dilakukan sesudah diberikan koefisien gesek kinetic berbasis mikrokontroler atmega. Selain itu media pembelajaran koefisien gesek kinetic juga mendapatkan respon yang positif oleh siswa. Berdasarkan hasil respon siswa dalam pemanfaatan media pembelajaran koefisien gesek kinetic berbasis mikrokontroler Atmega dilakukan dengan instrumen angket dengan jumlah dua puluh pernyataan yang terdiri dari empat aspek yakni aspek teknis, aspek kemanfaatan, aspek materi dan aspek. Teknik analisis pada instrument respon siswa menggunakan skala likert yang diketahui bahwa pada empat aspek dari keseluruhan media memberikan hasil total rata-rata sejumlah 3,42 yang dikategorikan sangat baik.

Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Riskiyah D (2019) yang menyatakan bahwa dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai media pembelajaran gerak melingkar mampu meningkatkan kemampuan analisis siswa dan juga mendapatkan respon yang baik dari siswa [9]. Selain itu Innal Mafudi (2018) juga menyatakan bahwa media pembelajaran dengan memanfaatkan mikrokontroler layak untuk diterapkan dalam pembelajaran [10].

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi awal dan akhir siswa mengalami peningkatan yang signifikan dan mendapatkan rata – rata nilai N-Gain sebesar 0,74 dan masuk dalam kategori tinggi. Selain itu media pembelajaran tersebut juga mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa dan mendapatkan nilai 3,42 dalam skala likert yang masuk dalam kategori sangat

baik. Media pembelajaran ini juga mendapatkan nilai CVR dan CVI masing – masing 1 sehingga masuk dalam kategori layak untuk digunakan.

#### 5. PUSTAKA

- [1] J. Handhika, "Penggunaan Media Pembelajaran Im3 Ditinjau Dari Kemampuan Berfikir Siswa," *J. Penelit. Pembelajaran Fis.*, vol. 3, no. 1, 2012.
- [2] P. Oktafiani, B. Subali, and S. S. Edie, "Pengembangan alat peraga kit optik serbaguna (AP-KOS) untuk meningkatkan keterampilan proses sains," *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 3, no. 2, pp. 189–200, 2017.
- [3] C. Ertikanto, "Teori Belajar dan Pembelajaran," *Yogyakarta Media Akad.*, 2016.
- [4] H. Yuliani, "Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Analisis (Studi pada Materi Pembelajaran Fluida Statis untuk Siswa Kelas XI Semester 2 SMA Negeri 1 Jakenan Pati T." UNS (Sebelas Maret University), 2012.
- [5] E. Amnie, A. Abdurrahman, and C. Ertikanto, "Pengaruh Keterampilan Proses Sains Terhadap Penguasaan Konsep Siswa Pada Ranah Kognitif," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 2, no. 7, 2014.
- [6] Y. Suryaningsih, "Pembelajaran berbasis praktikum sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains dalam materi biologi," *BIO Educ. J. Sci. Biol. Educ.*, vol. 2, no. 2, 2017.
- [7] A. Emda, "Laboratorium sebagai sarana pembelajaran kimia dalam meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan kerja ilmiah," *Lantanida J.*, vol. 5, no. 1, pp. 83–92, 2017.
- [8] Sugiyono, *Metode penelitian kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2010.

- [9] R. Damayanti, T. Mayasari, and E. Kurniadi, "Profil Kemampuan Analisis Siswa dalam Menggunakan Media Pembelajaran Gerak Melingkar Berbasis Mikrokontroler ESP32 Dengan Tampilan Android," in *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 2020.
- [10] I. Mafudi and J. Handhika, "Alternatif Uji Kalibrasi Media Praktikum Gerak Lurus Berbasis Mikrokontroller," in *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)*, 2019.