

DOI: doi.org/10.21009/0305010202

PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM VISKOMETER METODE BOLA JATUH BEBAS BERBASIS SENSOR EFEK HALL UGN3503 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA

Diajeng Ramadhan^{*)}, Vina Serevina, Raihanati

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka No.1 Jakarta Timur, 13220.

^{*)}Email: ramadhan.diajeng@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat praktikum viskometer yang dapat mengukur viskositas fluida menggunakan metode bola jatuh bebas dengan memanfaatkan sensor efek hall UGN3503 sebagai sensor pendeteksi bola besi saat melewati fluida dan menyebabkan medan magnet dari sensor ini berubah karena sensor terhalang dengan magnet bola besi. Besar kuat medan magnet oleh sensor efek hall berubah menjadi besaran listrik berupa tegangan keluaran. Tegangan yang dihasilkan inilah yang akan diolah dan dicatat sebagai waktu tempuh oleh mikrokontroler Atmega8. Metode yang digunakan adalah metode *Research and Development* dengan menggunakan desain model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Langkah-langkah dalam pengembangan alat praktikum viskometer adalah analisis, mendesain produk awal, mengembangkan produk, revisi dan penyempurnaan, implementasi dan evaluasi. Pengambilan data validasi menggunakan instrumen berupa kuesioner kepada ahli materi, ahli media dan guru. Nilai viskositas ditentukan dengan mengukur waktu tempuh bola, massa jenis bola dan fluida, dan jarak tempuh bola. Hasil uji coba lapangan skala kecil dengan subjek penelitian 5 orang siswa SMA (100%) didapatkan kesimpulan bahwa pengembangan alat praktikum viskometer metode bola jatuh bebas berbasis sensor efek hall UGN3503 pada jenis fluida gliserin dan oli SAE 40 dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika sehingga dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep viskositas.

Kata-kata kunci: pengembangan, alat praktikum, viskometer

Abstract

This research aims to develop learning media in the form of practical tool viscometer to measure the viscosity of the fluid using the method ball free fall to utilize hall effect sensor UGN3503 as detection sensor iron ball as it passes through the fluid and causes the magnetic field of the sensor is changed because the sensor is blocked by a magnetic iron ball, the magnitude magnetic field strength by a hall effect sensor changed into electrical quantities such as voltage output. The voltage generated is to be processed and recorded as the travel time by the microcontroller Atmega8. The method used is the method of Research and Development with the model design using ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). The steps in the development of practical tools viscometer is analysis, the initial product design, develop products, revisions and enhancements, implementation and evaluation. Retrieval of data validation using instruments such as questionnaires to matter experts, media experts and teachers. Viscosity value is determined by measuring the travel time of the ball, the density of ball and fluid, and the distance of the ball. The results of field trials small scale with research subjects 5 high school students (100%) it was concluded that the development practical tool viscometer method ball free fall based hall effect sensor UGN3503 on type of fluid glycerin and oil SAE 40 can be used as a medium of learning physics so as to facilitate students in understanding the concept of viscosity.

Keywords: development, lab instruments, viscometer

1. Pendahuluan

Fisika adalah salah satu ilmu dalam bidang sains (Ilmu Pengetahuan Alam) dan merupakan ilmu yang terlahir

dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep [1]. Pelajaran fisika

harus didesain sedemikian rupa melalui media pembelajaran agar dapat membuat proses pembelajaran fisika lebih menarik dan bermakna bagi siswa [2].

Dalam implementasi kurikulum 2013 diperlukan kreatifitas guru dalam memfasilitasi siswa agar dapat memahami teori dan konsep fisika. Berdasarkan kerucut pengalaman Edgar Dale, pengalaman langsung akan memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna mengenai informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu, oleh karena ia melibatkan banyak indera manusia [3]. Dalam hal ini guru dapat memanfaatkan media pembelajaran karena melalui media pembelajaran hal yang bersifat abstrak bisa lebih menjadi konkret [4].

Media pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret. Salah satu cara penyampaian materi fisika yang dapat menjembatani antara konsep fisis yang riil adalah dengan menggunakan media. Berbagai media dapat digunakan sebagai perantara dalam pembelajaran fisika, misalnya alat peraga dan alat praktikum. Proses pembelajaran fisika menggunakan alat atau set praktikum mempermudah siswa untuk memahami materi, mengembangkan keterampilan proses siswa, dan dapat dijadikan alat peraga untuk guru dalam menjelaskan konsep-konsep fisika [5].

Pada kurikulum 2013 SMA kelas X, viskositas fluida merupakan materi fisika yang diajarkan pada Kompetensi Dasar (KD) 3.7 sebagai ranah pengetahuan yaitu menerapkan hukum-hukum pada fluida statik dalam kehidupan sehari-hari dan KD 4.1 sebagai ranah keterampilan yaitu menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk suatu penyelidikan ilmiah.

Dalam pembelajaran fisika pendekatan *scientific* melalui kegiatan demonstrasi dan eksperimen (praktikum) menjadi suatu hal yang penting, namun faktanya dari data yang didapat melalui survei menggunakan kuesioner di beberapa SMA di Jakarta dengan jumlah responden 52 siswa dan 4 guru diperoleh informasi bahwa 40% guru menyampaikan materi viskositas fluida dengan metode ceramah, dan 62% siswa menginginkan proses pembelajaran dengan demonstrasi atau praktikum, 58% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika khususnya materi fluida statis pada sub materi viskositas fluida dan 94% menurut siswa penggunaan alat praktikum viskometer dapat mempermudah siswa memvisualisasikan konsep viskositas (kekentalan) pada fluida.

Berdasarkan fakta-fakta di lapangan, studi pustaka dan analisis kebutuhan di sekolah, penulis akan mengembangkan alat praktikum viskometer metode bola jatuh bebas berbasis sensor efek hall UGN3503 sebagai media pembelajaran fisika. Dengan dikembangkannya alat praktikum ini diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang baik sehingga siswa menjadi lebih mengerti materi viskositas.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE [6]. Metode ini dipilih untuk pengembangan alat praktikum viskometer metode bola jatuh bebas berbasis sensor efek hall UGN3503. Alat praktikum ini dikembangkan sebagai media pembelajaran fisika untuk kelas X SMA. Langkah-langkah metode penelitian dan pengembangan alat praktikum viskometer adalah:

- 1) analisis kebutuhan produk yang akan dikembangkan (*Analyze*), pada tahap ini analisis kebutuhan dilakukan dalam bentuk angket berkaitan dengan pandangan siswa SMA dan guru fisika mengenai pengembangan alat praktikum viskometer sebagai media ajar pendukung pembelajaran fisika dan studi literatur untuk mendapatkan informasi dan solusi alternatif dari permasalahan yang diperoleh dari hasil angket dan dengan mencari penelitian-penelitian yang sudah dipublikasikan dalam sebuah jurnal, skripsi dan artikel-artikel yang ada hubungannya dengan penelitian ini kemudian dijadikan sebagai acuan untuk mendesain alat praktikum viskometer.
- 2) merancang desain alat praktikum (*Design*), pada tahap ini membuat desain rancangan alat praktikum viskometer yang akan dikembangkan, mengumpulkan seluruh komponen alat dan bahan yang dibutuhkan, membuat instrumen penilaian untuk alat praktikum viskometer dan membuat lembar kerja siswa yang tepat dengan kegiatan praktikum dari alat praktikum viskometer yang dikembangkan.
- 3) mengembangkan alat praktikum (*Develop*), setelah diperoleh rancangan alat praktikum viskometer, kemudian dilanjutkan dengan tahap pengembangan atau penyusunan alat praktikum.
- 4) uji validasi ahli dan uji coba lapangan (*Implement*), model alat praktikum viskometer yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan uji validasi oleh ahli dengan kuesioner ke ahli media dan materi yaitu dosen fisika. Uji coba lapangan oleh guru fisika SMA dan siswa SMA.
- 5) Revisi produk akhir dan evaluasi belajar siswa (*Evaluate*), pada tahap ini dilakukan proses untuk menganalisis hasil implementasi sebagai bahan perbaikan alat praktikum. Hasil validasi dan uji coba lapangan dari dosen, guru dan siswa kemudian dianalisis dan dilakukan revisi kembali pada bagian-bagian alat praktikum viskometer yang belum sesuai. Setelah produk direvisi, maka produk akhir yang dihasilkan berupa alat praktikum viskometer metode bola jatuh bebas berbasis sensor efek hall UGN3503 sebagai media pembelajaran untuk kelas X SMA pada kurikulum 2013 telah teruji validasinya dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Teknik analisis data penelitian ini dikumpulkan melalui kuesioner dengan skala perhitungan menggunakan skala likert. Angket diberikan kepada para validator dan responden yaitu ahli materi, ahli media, guru fisika SMA dan siswa SMA. Perhitungan skala likert menggunakan skor dengan rentang nilai 1-4 [7].

Tabel 1. Kategori skala penilaian likert

No.	Kriteria	Bobot Skor
1.	Sangat setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Tidak setuju	2
4.	Sangat tidak setuju	1

Perhitungan untuk batas baik atau tidaknya alat praktikum yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

Persentase Keberhasilan

$$= \frac{\sum \text{skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Data yang diperoleh dari kuesioner selanjutnya diukur interpretasi skornya sebagai berikut :

Tabel 2.. Interpretasi skor pada skala likert [7]

No.	Presentasi Skor	Interpretasi
1.	0% - 25%	Sangat kurang baik
2.	26% - 50%	kurang baik
3.	51% - 75%	Baik
4.	76% - 100%	Sangat Baik

3. Hasil dan Pembahasan

Desain pengembangan media pembelajaran pada materi viskositas ini dibuat dengan mempertimbangkan kompetensi dasar KD 3.7 dan 4.1 kurikulum 2013 sesuai dengan kompetensi dasar ranah pengetahuan siswa diharapkan mampu menerapkan hukum-hukum pada fluida statik yaitu hukum stokes dan menentukan koefisien viskositas fluida. Pada penelitian ini alat-alat yang dikembangkan adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Tabung Viskositas dan pengukur ketinggian



Gambar 2. Filament pemanas pada dasar tabung



Gambar 3. Kotak elektronika dilengkapi dengan layar LCD dan tombol pilihan

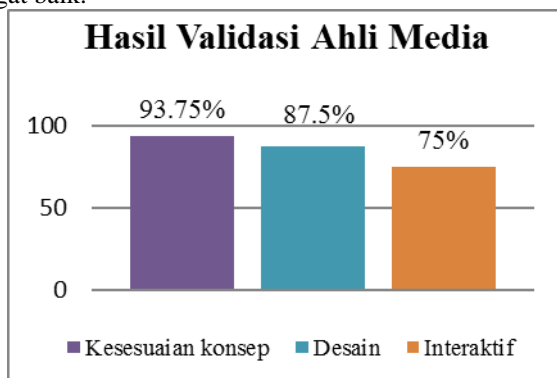


Gambar 4. Alat praktikum viskometer berbasis Sensor Efek Hall UGN3503

Komponen-komponen alat praktikum viskometer antara lain :

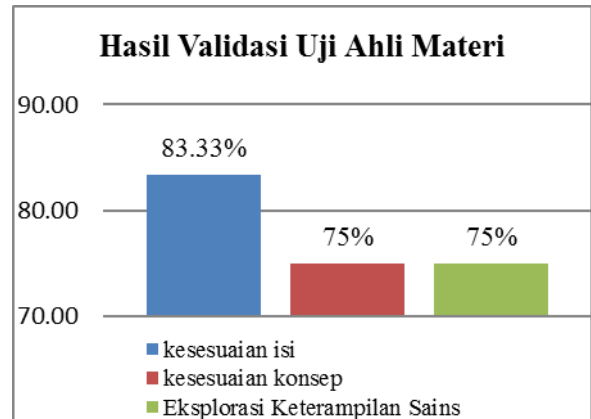
- 1) Tabung viskositas
Tabung terbuat dari bahan acrylic dengan panjang 150 cm dan diameter dalam 2,5 cm.
- 2) Filamen pemanas
Filamen pemanas terbuat dari bahan keramik yang terdapat didasar tabung viskositas untuk memanaskan fluida.
- 3) Alas tabung viskositas
Alas tabung berukuran 8 x 8 x 6,5 cm terbuat dari campuran resin dan katalis sebagai penyangga tabung berdiri dan penahan supaya fluida tidak bocor ketika dipanaskan.
- 4) Pipa paralon dan Penggaris
Alat ukur penggaris ditempel pada pipa paralon untuk mengukur jarak yang akan digunakan.
- 5) Alas pipa paralon dan penggaris
Alas pipa terbuat dari acrylic berwarna hitam berukuran 19 x 15,5 x 7,5 cm sebagai penyangga pipa supaya dapat berdiri tegak.
- 6) Sensor efek hall UGN3503
Sensor yang memberikan respon jika ada pengaruh medan magnet. Ada dua pasang sensor efek hall yang dipasang pada bagian atas tabung dan bagian bawah tabung sebagai timer (pengukur waktu) saat bola dijatuhkan.
- 7) Sensor suhu LM35
Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu fluida.
- 8) Kotak elektronika
Kotak elektronika berukuran 23 x 20,5 x 8 cm sebagai tempat rangkaian elektronika dan menu tombol pilihan untuk memilih data yang akan digunakan dan terdapat layar LCD 2 x 16 untuk menampilkan suhu fluida, waktu dan koefisien viskositas.

Alat praktikum telah diujicobakan kepada ahli media dan ahli materi. Untuk ahli media didapat hasil rata-rata validasi sebesar 85,4% yang diinterpretasikan sangat baik.



Gambar 5. Hasil validasi oleh ahli media (dosen)

Untuk ahli materi didapat hasil rata-rata validasi sebesar 77,78% yang diinterpretasikan sangat baik.



Gambar 6. Hasil validasi oleh ahli materi (dosen)

Alat praktikum viskometer juga dilengkapi dengan buku panduan praktikum yang berisikan penjelasan mengenai komponen-komponen alat praktikum, panduan prosedur percobaan, tabel pengamatan dan lembar kerja siswa. Alat praktikum akan diuji cobakan pada guru fisika dan siswa SMA.

4. Simpulan

Pada penelitian ini telah berhasil mengembangkan media pembelajaran alternatif untuk menentukan ukuran kekentalan fluida pada materi viskositas fluida KD 3.7 dan 4.1 kurikulum 2013. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa alat praktikum viskometer metode bola jatuh bebas berbasis sensor efek hall UGN3503 dan dilengkapi dengan buku panduan penggunaannya dan lembar kerja siswa.

Daftar Acuan

- [1] Trianto. 2014. Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta: Bumi Aksara.
- [2] Kim, Minkee, "Development of an instrument for measuring affective factors regarding conceptual understanding in high school physics," Journal of Korea Association of Research Science Education, p.497 (Korea, 2007).
- [3] Arsyad, A. 2011. Media Pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [4] Sanjaya, W. 2008. Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran. Jakarta: Kencana.
- [5] Ari Wijaya. 2015. Pengembangan Set Praktikum Kesetimbangan Statis Benda Tegar untuk Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas. Universitas Negeri Jakarta.
- [6] Branch, Robert Maribe. 2009. Instructional Design: The ADDIE Approach. New York : Springer.
- [7] Sugiyono, 2013. Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif dan R&D. Bandung: Al-Fabeta.