

# PENGEMBANGAN ALAT PERAGA FISIKA PADA MATERI VISKOSITAS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Sumirat Dyah Wulandari<sup>(1)</sup>, Undang Rosidin<sup>(2)</sup>, Abdurrahman<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unila Sumiratdyah.w\_40@ymail.com;

<sup>(2)</sup> Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila, undangros@yahoo.com; <sup>(3)</sup> Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila, abe@unila.ac.id

## **Abstract**

*Learning media is something which very important in the learning process because it will become one of the critical success factors of learning. Utilization of learning media, especially visual aids of physics are necessary for effective in learning activities. Therefore, there has been developed a visual aid of viscosity with different designs to make more variety of learning media which already exists. The purpose of the research is make a visual aids of physics in viscosity and its worksheet (LKS). The procedure including needs analysis, formulate the purpose of the learning, formulate a part of subject matter, preparing manuscripts media, the first model, expert validation, field trials, and the final product. Validation is performed by physicists and physics teachers. The results of the validation explain that visual aid of viscosity and its worksheet has been accordance with the planned design and deserves to be used as a learning media. The field trials was at SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung twice, that is one-on-one test with 4 students and small groups test with 20 students of 2<sup>nd</sup> grade Science class. The results were the visual aids and its worksheet is very useful for learning. Besides, the design of the visual aids is very attractive, easy to use, and the materials are relatively inexpensive.*

*Keywords: aids, media, research development, and viscosity.*

## **Pendahuluan**

Critos dalam Santyasa (2007) mengemukakan bahwa media pembelajaran merupakan sesuatu yang sangat penting di dalam proses pembelajaran karena dapat menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan pembelajaran. Pemilihan media pembelajaran haruslah sesuai dengan isi materi pelajaran dan metode pembelajaran.

Menurut Riyana (2008) media pembelajaran khusus seperti alat peraga dapat digunakan untuk menunjukkan fenomena dan konsep-konsep yang abstrak, sehingga sulit dipahami bila hanya dijelaskan secara verbal atau melalui gambar. Oleh karena itu diperlukan alat peraga yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa melalui praktikum ataupun demonstrasi yang dilakukan oleh guru.

Alat peraga juga dapat digunakan siswa untuk memperoleh data-data pengamatan melalui demonstrasi atau praktikum. Namun dalam hal ini penggunaan alat peraga di sekolah masih sangatlah kurang. Hasil wawancara yang dilakukan pada 5 orang siswa dan 1 orang guru fisika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung menyatakan bahwa penggunaan alat peraga di sekolah masih sangat kurang. Kurangnya alat-alat praktikum atau alat peraga di sekolah menjadi salah satu faktor penghambat guru tidak melakukan praktikum atau demonstrasi. Sebagai contohnya pada materi pokok fluida statis tentang viskositas. Alat peraga yang berkaitan dengan materi viskositas tidak tersedia di sekolah. Oleh karena itu siswa dan guru sangat setuju jika dikembangkan alat peraga viskositas.

Pada penelitian sebelumnya Marfiana (2008) juga telah mengembangkan alat peraga viskositas dengan menggunakan sensor cahaya. Namun pada hasil pengembangan alat peraga tersebut masih terdapat beberapa kekurangan. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti telah mengembangkan alat peraga viskositas dengan desain yang berbeda untuk menambah variasi media pembelajaran yang sudah ada sebelumnya. Tujuan dilaksanakan penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan alat peraga fisika pada materi viskositas sebagai media pembelajaran.

## **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development*. Menurut Borg, Gall, & Gall (2002) Penelitian pengembangan dalam pendidikan adalah sebuah model pengembangan berbasis industri dimana temuan penelitian digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2012/2013 di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Pada penelitian pengembangan ini menghasilkan alat peraga viskositas. Alat peraga tersebut dapat digunakan untuk mengamati fenomena viskositas dengan metode eksperimen atau demonstrasi. Pada tahapan pengembangan ini dilakukan terlebih dahulu validasi ahli terlebih dahulu sebelum diuji coba kepada siswa kelas XI IPA SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Validasi kesesuaian desain dilakukan oleh 1 orang dosen P.MIPA dan validasi kesesuaian materi dilakukan oleh 1 orang guru fisika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Setelah dilakukan validasi ahli selanjutnya dilakukan uji coba lapangan yang terdiri dari uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan alat peraga yang telah dibuat.

Penelitian pengembangan ini menggunakan metode penelitian pengembangan yang didapatkan dari

prosedur pengembangan menurut Sadiman dalam Asyhar (2011) yang meliputi: 1) menganalisis kebutuhan, 2) merumuskan tujuan pembelajaran, 3) merumuskan butir-butir materi, 4) menyusun naskah media, 5) produk awal, 6) melakukan validasi ahli, 7) melakukan uji coba lapangan, 8) produk akhir. Selanjutnya teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, yaitu berupa wawancara, instrumen angket, dan tes tertulis. Wawancara dan angket analisis kebutuhan dilakukan untuk mendapat informasi mengenai kebutuhan sekolah, guru, dan siswa. Instrumen angket validasi ahli digunakan untuk memperoleh data tentang kelayakan produk berdasarkan kesesuaian desain dan kesesuaian materi. Instrumen angket uji coba lapangan untuk mengumpulkan data tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk. Terakhir berupa tes tertulis untuk mengumpulkan data tingkat keefektifan produk dalam pembelajaran.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Hasil**

Hasil utama penelitian pengembangan yang telah dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung adalah alat peraga viskositas yang dilengkapi dengan buku siswa dan LKS penuntun praktikum sebagai media untuk membelajarkan konsep visko-

sitas. Adapun secara rinci hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### **1. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan siswa, guru, dan sekolah. Pada penelitian pengembangan ini analisis kebutuhan dilakukan dengan mewawancarai 5 orang siswa SMA yang ada di Bandar Lampung dan 1 orang guru fisika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung, serta memberikan angket analisis kebutuhan kepada 1 orang guru fisika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Hasil wawancara yang telah dilakukan kepada 5 orang siswa SMA di Bandar Lampung dan 1 orang guru fisika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung serta hasil angket analisis kebutuhan menyatakan bahwa alat-alat praktikum yang ada di sekolah kurang lengkap, selain itu alat peraga viskositas juga tidak terdapat di sekolah. Sehingga perlu dikembangkan alat peraga viskositas sebagai salah satu media pembelajaran.

#### **2. Merumuskan Tujuan Pembelajaran**

Setelah melakukan analisis kebutuhan dan teridentifikasi bahwa alat peraga viskositas dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai dari pengembangan alat peraga viskositas adalah dengan menggunakan alat peraga

viskositas siswa dapat menjelaskan konsep viskositas.

### 3. Merumuskan butir-butir materi

Pada tahap merumuskan butir-butir materi yang dilakukan terlebih dahulu adalah mengidentifikasi Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) untuk menentukan butir-butir yang akan dicapai dengan cara membuat pemetaan SK dan KD. Berdasarkan pemetaan yang telah dibuat maka dapat dirumuskan butir-butir yang akan dicapai adalah sebagai berikut: (a) Menjelaskan pengertian viskositas; (b) Menghitung waktu bola bergerak pada jenis fluida yang berbeda; (c) Menentukan koefisien viskositas.

### 4. Draf/Naskah Media

Tahapan selanjutnya menyusun draf/naskah media, pada tahapan ini yang dilakukan adalah membuat skenario pengembangan alat peraga viskositas. Alat peraga viskositas ini dapat digunakan untuk mengamati fenomena viskositas pada fluida yang berbeda jenisnya. Selain itu alat ini juga dapat digunakan untuk menentukan koefisien viskositas pada masing-masing fluida dari kecepatan

luncur masing-masing bola. Adapun fluida yang digunakan yaitu oli sae 50, oli sae 90, dan oli sae 140. Alat peraga viskositas ini juga dilengkapi dengan buku siswa dan LKS penuntun praktikum.

### 5. Produk Awal

Pada tahap ini adalah membuat produk awal alat peraga viskositas. Hasil produk awal ini adalah alat peraga viskositas yang dilengkapi dengan buku siswa dan LKS penuntun praktikum. Alat peraga viskositas ini memiliki ukuran panjang masing-masing tabung 59 cm, setiap tabung diisi fluida yaitu oli sae 50, oli sae 90, serta oli sae 140, berat masing-masing bola besi yaitu 8gr, 3 buah *stopwatch*, 3 buah saklar, 3 buah lampu led yaitu merah, kuning, merah, 2 buah batu baterai, kabel, magnet dan 3 buah alat otomatis *microswitch*.

### 6. Validasi Ahli

Setelah produk awal selesai dibuat maka langkah selanjutnya yaitu melakukan validasi ahli. Validasi yang dilakukan, yaitu mengenai kesesuaian desain dan materi dari produk yang telah dibuat. Hasil validasi ahli dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini

Tabel 4.1. Hasil Validasi Ahli

Validasi	Aspek yang divalidasi	Saran Perbaikan	Perbaikan
Validasi Kesesuaian desain	Keakurasian pengukuran	Sebaiknya tombol <i>start</i> dibuat jadi satu agar <i>stopwatch</i> hidup	Tombol <i>start</i> sudah diperbaiki sesuai saran perbaikan.

Validasi Kesesuaian materi	-	secara bersamaan. Langkah-langkah percobaan yang terdapat di LKS hendaknya disusun sendiri oleh siswa.	Langkah-langkah praktikum yang telah ada di LKS sudah dibuat berdasarkan penggunaan alat peraga yang tidak bisa diubah. Jadi saran perbaikan tidak bisa dilakukan.
----------------------------	---	--	--

Validasi ahli mengenai kesesuaian desain dilakukan oleh dosen P.MIPA Universitas Lampung. Berdasarkan hasil validasi ahli desain produk yang telah dihasilkan sesuai dengan desain produk yang direncanakan. Produk yang dihasilkan mudah digunakan hanya saja masih perlu sedikit dirapikan pada bagian saklar. Selanjutnya dilakukan validasi ahli kesesuaian materi yang dilakukan oleh guru fisika SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Berdasarkan hasil validasi ahli kesesuaian materi dapat disimpulkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan SK dan KD yang telah ditentukan. LKS penuntun praktikum juga sudah sesuai dengan indikator yang telah dibuat di pemetaan SK dan KD.

### 7. Uji Coba/Tes dan Revisi

Tahap uji coba/tes dan revisi ini dilakukan pada dua kelas yaitu XI IPA 1 dan XI IPA 2 SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Uji coba dilakukan sebanyak dua kali, yang pertama uji satu lawan satu dan kedua uji

kelompok kecil. Pada uji coba yang pertama, yaitu uji satu lawan satu dilakukan pada dua siswa yang dipilih secara acak dari masing-masing kelas. Kemudian empat siswa ini diberi pembelajaran materi viskositas dengan menggunakan alat peraga viskositas yang telah dikembangkan secara terbimbing.

Hasil dari uji satu lawan satu diperoleh hasil bahwa dengan menggunakan alat peraga viskositas ini dapat membantu siswa memahami materi viskositas. Para siswa sebelumnya tidak pernah melihat alat peraga yang digunakan, jadi mereka menilai alat peraga ini sangat menarik dan mudah digunakan. Uji coba yang kedua, yaitu uji kelompok kecil. Pada uji kelompok kecil ini dipilih 10 siswa secara acak dari masing-masing kelas. Setelah terpilih 20 orang siswa, mereka kemudian diberi pembelajaran materi viskositas dengan menggunakan alat peraga viskositas yang dikembangkan. Setelah pembelajaran selesai siswa diberikan tes evaluasi.

Tes evaluasi ini bertujuan untuk melihat hasil belajar siswa dari aspek kognitifnya setelah menggunakan alat peraga tersebut. Hasil tes evaluasi dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil evaluasi siswa

No	Nama Siswa	Kelas	Skor Soal ke-				Total
			1	2	3	4	
1	Siswa 1	XI A1	20	23	15	23	81
2	Siswa 2	XI A1	15	20	20	25	80
3	Siswa 3	XI A1	25	25	20	20	90
4	Siswa 4	XI A1	25	25	15	23	88
5	Siswa 5	XI A1	25	25	5	20	75
6	Siswa 6	XI A1	20	23	25	25	93
7	Siswa 7	XI A1	20	25	20	20	85
8	Siswa 8	XI A1	25	20	20	15	80
9	Siswa 9	XI A1	25	20	23	10	78
10	Siswa 10	XI A1	15	20	25	23	83
Rata-rata Skor			21,5	22,6	18,8	20,4	83,3

No	Nama Siswa	Kelas	Skor Soal ke-				Total
			1	2	3	4	
1	Siswa 11	XI A2	25	23	20	20	88
2	Siswa 12	XI A2	25	20	20	15	80
3	Siswa 13	XI A2	25	25	20	15	85
4	Siswa 14	XI A2	20	23	25	20	88
5	Siswa 15	XI A2	25	20	20	20	85
6	Siswa 16	XI A2	25	20	25	23	93
7	Siswa 17	XI A2	25	25	20	20	90
8	Siswa 18	XI A2	25	20	20	23	88
9	Siswa 19	XI A2	25	20	23	15	73
10	Siswa 20	XI A2	20	15	25	15	75
Rata-rata Skor			22	21,1	21,8	18,6	84,5

Hasil tes evaluasi di atas dapat dilihat bahwa 20 orang siswa yang mengikuti tes evaluasi telah lolos dari KKM yaitu 72. Setelah diperoleh setiap skor masing-masing siswa maka dirata-ratakan dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Belajar Kognitif Siswa

No	Kelas	KKM	Nilai Rata-Rata 10 Siswa
1	XI A1	72	83,3
2	XI A2	72	84,5
Rata-Rata		72	83,9

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai keseluruhan kelas telah melebihi KKM yang ditetapkan sekolah dengan nilai rata-rata 83,9. Hasil uji kelompok kecil menyatakan bahwa alat yang digunakan desainnya menarik, mudah digunakan, dan sangat membantu siswa dalam memahami materi viskositas.

#### 8. Produk Akhir

Berdasarkan hasil uji coba/tes dan revisi maka dilakukanlah perbaikan dan penyempurnaan alat peraga viskositas yang telah dikembangkan serta perbaikan LKS berdasarkan validasi ahli kesesuaian materi. Produk akhir yang dihasilkan yaitu alat peraga viskositas yang terdiri dari 3 buah tabung lampu neon diisi dengan oli dengan sae 50, sae 90, dan sae 140

yang dirangkai menjadi satu, serta di dalam tabung tersebut juga diisi bola besi. Alat ini digunakan untuk mengukur waktu bola meluncur pada masing-masing tabung. Alat pengukur waktu yang digunakan yaitu *stopwatch digital* yang dimodifikasi dengan *microswitch*. Alat ini juga dilengkapi magnet untuk menahan bola, agar tidak ada bola yang meluncur lebih dahulu. Magnet diletakkan disamping tabung, ketika tabung diputar  $180^{\circ}$  bola akan tertahan. Tombol *start* mulai dihidupkan bersamaan dengan dilepaskannya magnet dan ketika bola menyentuh dasar tabung maka *stopwatch* akan otomatis berhenti karena bola tersebut menyentuh *microswitch* yang terpasang di dasar tabung. Alat peraga viskositas dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Produk Akhir

## **Pembahasan**

Pada pembahasan ini disajikan tentang produk pengembangan meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan pengembangan dan kelebihan serta kekurangan produk pengembangan yang dihasilkan.

### **1. Kesesuaian Produk yang Dihasilkan dengan Tujuan Pengembangan**

Pada penelitian pengembangan kali ini bertujuan untuk menghasilkan alat peraga viskositas beserta dengan LKS sebagai penuntun praktikum. Alat peraga yang dihasilkan dapat digunakan untuk menunjukkan fenomena viskositas pada fluida yang berbeda-beda, yaitu oli sae 50, oli sae 90, dan oli sae 140. Selain itu alat peraga viskositas juga dapat digunakan untuk menentukan koefisien viskositas masing-masing fluida dari hasil kecepatan luncurnya. Perhitungan waktu luncur masing-masing bola dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*. Kemudian *stopwatch* akan berhenti secara otomatis ketika bola menyentuh permukaan tabung yang sudah dipasang alat otomatis dengan menggunakan *microswitch*.

Pengembangan alat peraga ini juga dilengkapi dengan LKS sebagai penuntun praktikum. Alat peraga viskositas dan LKS sebagai penuntun praktikum ini sangat membantu proses pembelajaran. Karena siswa dapat

secara langsung melihat fenomena-fenomena yang terjadi berkaitan dengan materi yang diajarkan. Sebelum alat peraga viskositas dan LKS di uji coba dengan siswa, dilakukan validasi ahli yang berkaitan dengan validasi desain dan validasi kesesuaian materi. Berdasarkan hasil validasi tersebut alat peraga dan LKS dinyatakan layak serta dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran.

Uji coba alat peraga ini dilakukan di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yaitu pada kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2. Uji coba yang dilakukan, yaitu uji coba satu lawan satu dan uji coba kelompok kecil. Pada uji satu lawan satu siswa yang terlibat hanya berjumlah 4 orang dan pembelajaran dilakukan dengan melakukan praktikum individu secara terbimbing. Sedangkan pada uji kelompok kecil siswa yang terlibat sebanyak 20 orang, yang kemudian mereka dibagi menjadi beberapa kelompok untuk selanjutnya diberikan pembelajaran dengan melakukan praktikum secara berkelompok.

Hasil uji coba yang telah dilakukan baik secara individu maupun kelompok memperlihatkan bahwa alat peraga yang dikembangkan ini sangat menarik, mudah digunakan, serta sangat membantu siswa dalam memahami konsep viskositas. Selain itu dari hasil tes evaluasi yang dilakukan setelah pembelajaran juga

memperlihatkan bahwa hasil rata-rata siswa pada uji kelompok kecil yaitu 83,8 telah melebihi KKM yang ditetapkan yaitu 72.

Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa alat peraga viskositas yang dihasilkan ini efektif digunakan sebagai salah satu media pembelajaran. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan alat peraga viskositas siswa dapat lebih memahami konsep viskositas dan antusias mereka untuk mengikuti pembelajaran sangatlah baik, maka tujuan dari pengembangan ini yaitu dengan menggunakan alat peraga viskositas siswa dapat lebih memahami konsep viskositas telah tercapai. Penelitian sebelumnya Marfiana (2008) juga telah mengembangkan alat peraga viskositas. Pada pengembangan kali ini peneliti mengembangkan kembali alat peraga viskositas dengan desain yang berbeda. Pengembangan sebelumnya alat peraga viskositas yang dihasilkan hanya menggunakan satu jenis fluida sedangkan pada pengembangan kali ini alat peraga yang dihasilkan menggunakan tiga jenis fluida yang berbeda kekentalannya.

Pengembangan kali ini juga memberikan solusi untuk menutupi kekurangan pada pengembangan sebelumnya, diantaranya apabila baterai pada *stopwatch* habis dapat mudah diganti tanpa harus melepas *stopwatch*. Selain itu tabung yang digunakan juga menggunakan tabung

bekas lampu neon sehingga tidak perlu membuat tabung dari kaca yang pada proses pembuatannya cukup rumit.

## **2. Kelebihan dan Kekurangan Produk Hasil Pengembangan**

Produk hasil pengembangan berupa alat peraga viskositas ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu: 1) alat peraga viskositas ini dapat digunakan untuk menunjukkan fenomena viskositas; 2) alat dan bahan yang digunakan tidak sulit didapatkan serta relatif sangat murah; 3) alat peraga yang dihasilkan desainnya lebih variatif dari alat yang sudah ada sebelumnya.

Selain memiliki kelebihan, alat peraga ini juga memiliki kelemahan, yaitu: 1) menghilangkan gelembung-gelembung pada masing-masing fluida yang ada di dalam tabung, 2) otomatis tidak dapat berfungsi dengan paten dikarenakan fluida tersebut akan memuai pada suhu yang panas sehingga harus di setel kembali otomatisnya.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Kesimpulan penelitian pengembangan ini adalah: (1) Dihasilkan alat peraga viskositas sebagai media pembelajaran yang telah teruji dan layak untuk digunakan; (2) Alat peraga viskositas yang dihasilkan teruji efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan hasil uji coba yang

dilakukan terhadap siswa kelas XI IPA di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

### Saran

Saran penelitian pengembangan ini adalah: (1) Hendaknya dalam membelajarkan konsep viskositas guru menggunakan alat peraga viskositas yang telah dikembangkan oleh penulis agar dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep viskositas; (2) Guru hendaknya lebih kreatif dalam melakukan variasi pembelajaran, agar pembelajaran tidak monoton; (3) Harapannya untuk peneliti-peneliti selanjutnya dapat mengembangkan alat peraga ini dengan desain yang berbeda dari yang sudah ada.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asyhar, Rayanda. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Borg, D. Walter, Joyce P. Gall and Meredith D. Gall. 2002. *Education Research*. USA: Library of Congress Cataloging in Publication Data.
- Marfiana. 2008. *Pengembangan Alat Praktikum Viskositas Fluida Sederhana dengan Memanfaatkan Sensor Cahaya untuk Pembelajaran Fisika*. Lampung: Marfiana.
- Riyana, Cipi. 2008. *Konsep dan Aplikasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Mercubuana.
- Santyasa, I Wayan. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. Yogyakarta: UNDIKSHA.