

## PENGEMBANGAN ALAT PERAGA VISKOSITAS SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *GUIDED DISCOVERY* DI SMA

Siti Nurvitasari, Prabowo, Setyo Admoko

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email: [sitinurvitasari@mhs.unesa.ac.id](mailto:sitinurvitasari@mhs.unesa.ac.id)

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan alat peraga viskositas sebagai media pembelajaran fisika. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan model 4D dengan tahapan meliputi *Define* (pendefinisian), *Design* (Perencanaan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran). Alat peraga yang dikembangkan diujicobakan menggunakan uji validitas teoritis dan validitas empiris. Uji validitas teoritis diperoleh dari hasil penilaian ahli dan Uji validitas empiris diperoleh dari hasil ujicoba kepada peserta didik kelas XI di SMA Negeri 1 Ngimbang dengan menggunakan "*One Group Pre-test Post-test Design*" dengan tiga kelas eksperimen. Data hasil penelitian ini berupa kelayakan alat peraga sebesar 95,38% dengan kategori sangat layak digunakan. Adapun ketuntasan hasil belajar peserta didik sebesar 97,22% dari 108 peserta didik yang tersebar dalam tiga kelas. Sedangkan untuk respon peserta didik didapatkan respon yang sangat positif dengan persentase 90,30%. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa alat peraga viskositas telah layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika materi fluida statis sub materi viskositas dan hukum stokes.

**Kata kunci:** Alat Peraga, Viskositas, *Pre-test*, *Post-test*

### Abstract

The purpose of this study is to produce viscosity props as a medium of physics learning. This study used 4D Model as development research method with stages of Define, Design, Develop, and Disseminate. The teaching props developed were trialled using theoretical validity and empirical validity. Theoretical validity obtained from the results of expert assessment and empirical validity obtained from the results of trials to students of XI grade in SMA Negeri 1 Ngimbang based on empirical validity that is by using "One Group Pre-test Post-test Design" with three experimental classes. The data from this study is decentibility of props with 95.38%, which is very suitable category for use. The completeness of student learning outcomes is 97.22% of 108 students spread in three classes. While the response of students was obtained very positive response with a percentage of 90.30%. Overall, it can be concluded that the viscosity props can used as learning media for static fluid material physics sub material viscosity and stokes law.

**Keywords:** Props, Viscosity, *Pre-test*, *Post-test*

### PENDAHULUAN

Ilmu sains banyak mempelajari gejala-gejala alam termasuk juga fisika. Fisika merupakan mata pelajaran yang memerlukan pemahaman daripada penghafalan, tetapi diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang difokuskan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis dan berdasarkan aturan-aturan tertentu, sehingga dalam mempelajarinya perlu aturan tertentu (Depdiknas, 2003:2). Dari hasil data pra penelitian yang sudah dilakukan dikelas XI IPA 1 di SMA Negeri 1 Ngimbang

yaitu menunjukkan bahwa 61,30% peserta didik menganggap bahwa pelajaran fisika tidak menarik dengan 64,51% peserta didik beralasan bahwa pelajaran fisika tidak menarik dikarenakan banyaknya rumus-rumus, dan 22,59% peserta didik menganggap fisika banyak hitungannya.

Fisika sesungguhnya bukan hanya menghitung dan menghafal rumus, namun didalam fisika terdapat konsep-konsep yang seharusnya dimengerti dan dipahami oleh peserta didik. Untuk menyajikan konsep-konsep yang ada di fisika yang bersifat abstrak dibutuhkan suatu media

pembelajaran yang mana peserta didik dapat menemukan konsep-konsep itu sendiri. Banyak peserta didik menganggap bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit, hal tersebut terbukti dari hasil data pra penelitian yang menunjukkan bahwa 72,74% peserta didik sulit memahami materi viskositas dikarenakan banyak perhitungan dan didalam kegiatan belajar mengajar pada sub materi viskositas belum dilakukan kegiatan praktikum dan 64,62% peserta didik menunjukkan bahwa lebih senang jika kegiatan pembelajaran fisika dilakukan dengan kegiatan praktikum.

Pembelajaran fisika pada umumnya membutuhkan suatu media pembelajaran. Media pembelajaran yang sudah diterapkan di SMA Negeri 1 Ngimbang yaitu dengan menggunakan media power point (PPT), dengan media tersebut peran guru masih sangatlah dominan dan guru lebih banyak menggunakan metode ceramah sehingga peserta didik menjadi pasif didalam kelas. Oleh karena itu pengembangan media sangat diperlukan agar peserta didik bisa aktif dan memahami konsep-konsep yang ada di fisika. Selain dapat membantu guru dalam menyampaikan materi tetapi dengan adanya media jga dapat dijadikan sebagai alat penyalur pesan bagi penerima pesan dari pemberi pesan. Hal tersebut terlihat dari data hasil pra penelitian yang menunjukkan bahwa hanya 9,67% kegiatan praktikum dilakukan saat proses pembelajaran fisika dan 90,33% peserta didik mengharapkan adanya media pembelajaran berupa alat peraga untuk melakukan eksperimen. Dari data hasil pra penelitian juga menunjukkan 80,65% peserta didik berpendapat bahwa jika proses pembelajaran dengan menggunakan praktikum bisa lebih mudah memahami materi dan 100% peserta didik menunjukkan bahwa materi viskositas belum pernah melakukan eksperimen.

Laboratorium Fisika Dasar, Jurusan Fisika, Universitas Negeri Surabaya terdapat alat praktikum viskositas zat cair dengan metode bola jatuh. Namun masih terdapat beberapa kelemahan, diantaranya yaitu kesulitan dalam menentukan jarak karena masih menggunakan benang sebagai penanda dan masih menggunakan perhitungan waktu secara manual yaitu dengan menggunakan *stopwatch*. Dari hal tersebut dapat mempengaruhi hasil dari perhitungan karena ketidaktepatan praktikan dalam menyalakan *stopwatch*.

Selain itu, berdasarkan wawancara yang sudah dilakukan dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Ngimbang mengatakan bahwa selama pembelajaran fisika belum pernah melakukan kegiatan praktikum pada materi fluida statis sub materi viskositas dikarenakan tidak tersedianya alat peraga viskositas di laboratorium.

Alat yang akan dikembangkan peneliti berupa 2 tabung yang berisikan zat cair berbeda yang akan

dimasukkan sebuah bola pejal kecil kedalamnya, serta terdapat *stopwatch* otomatis untuk memudahkan peserta didik.

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan menggunakan model 4D (*Four D Model*). Penelitian ini dilakukan di Gedung C3 Universitas Negeri Surabaya dan di SMA Negeri 1 Ngimbang. Sumber data dari penelitian ini adalah peserta didik dan validator. Validator itu sendiri dilakukan oleh dua dosen ahli dari fisika dan satu guru fisika di sekolah. Validator memberikan penilaian dan data dari hasil validasi alat peraga yang dikembangkan. Sedangkan peserta didik memberikan data hasil belajar dan angket respon terhadap alat peraga yang dikembangkan. Jenis penelitian ini adalah pengembangan dengan model 4D (*Four D Model*), yang meliputi tahapan Define (pendefinisian), Design (perencanaan), Develop (pengembangan, dan Deseminate (penyebaran). Uji coba dilakukan pada peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Ngimbang. Populasi yang diambil adalah peserta didik kelas XI MIPA dan sampel diambil dari tiga kelas di SMA Negeri 1 Ngimbang. Teknik pengambilan sampel menggunakan random sampling dan sampel yang digunakan bersifat homogen. Dalam uji coba menggunakan "*One Group Pre-test and Pos-test Design*" dengan tiga kelas eksperimen. Metode pengumpulan data meliputi metode validasi, tes, dan pengamatan. Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis hasil validasi kelayakan alat peraga, analisis hasil belajar, dan analisis kepraktisan alat peraga yang dikembangkan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Model penelitian yang digunakan untuk mengembangkan alat peraga yang sudah dihasilkan yaitu dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahapan. Pada setiap tahap diperoleh hasil tahapan pengembangan. Berikut tahapan pengembangan yang dilakukan dengan model pengembangan 4D.

Tahap pertama yaitu pendefinisian (*Define*) dilakukan pendefinisian terkait masalah, karakteristik peserta didik, konsep materi yang akan diajarkan, serta mermuskan tjuan pembelajaran.

Tahap kedua yaitu perancangan (*Design*) dilakukan pemilihan materi yang akan diajarkan dan merancang *prototype* dari alat peraga yang dikembangkan.

Tahap ketiga yaitu pengembangan (*Develop*), pada tahap ini telah dihasilkan alat peraga viskositas yang sudah dikembangkan dan dilakukan validasi kepada tiga validator. Setelah melalui revisi berdasarkan masukan dari tiga validator dan dikatakan layak untk digunakan, selanjutnya akan diuji cobakan kepada peserta didik kelas

XI MIPA di SMA Negeri 1 Ngimbang. Berikut adalah hasil alat peraga viskositas yang sudah dikembangkan.



**Gambar 1.** Alat Peraga Viskositas

Tahap keempat yaitu penyebaran (*Dissaminate*), pada tahap ini dilakukan penyerahan alat peraga yang sudah dikembangkan beserta buku panduan penggunaan alat peraga kepada guru fisika disekolah. Selain itu peneliti juga menyerahkan alat peraga viskositas yang sudah dikembangkan kepada pihak Laboratorium Fisika dasar UNESA.

**1. Kelayakan Alat Peraga dari Aspek Penilaian Ahli**

Kelayakan alat perga dilihat dari hasil validasi dari tiga validator yaitu terdiri dari dua dosen ahli fisika dan satu guru fisika di SMA. Adapun saran dan masukan yang diberikan oleh validator sebagai berikut.

**Tabel 1.** Hasil Revisi Alat Peraga

Bagian yang Direvisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<b>Kabel</b>	Kabel sensor terlalu panjang	Kabel sensor dirapikan dengan mengikatkan kabel dengan penyangga tabung.

Setelah melakukan perbaikan sesuai dengan masukan dari validator, kemudian validator memberikan penilaian pada lembar instrument validasi. Berikut hasil penilaian dari tiga validator.

**Tabel 2.** Hasil Validasi Alat Peraga

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
<b>Keterkaitan dengan bahan ajar</b>		
1.	Materi yang diajarkan	15
2.	Kejelasan objek dan fenomena	15

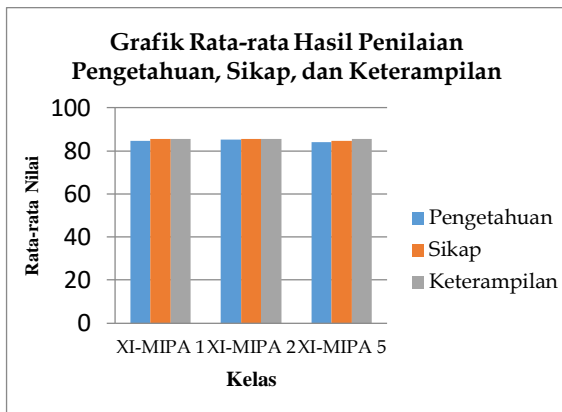
<b>Nilai Pendidikan</b>		
1.	Kemampuan menampilkan benda dan fenomena yang diperlukan	14
2.	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	15
<b>Ketahanan Alat</b>		
1.	Kemudahan perawatan	14
2.	Ketahanan komponen	13
<b>Keakuratan Alat</b>		
1.	Ketepatan pengukuran	14
<b>Efisiensi Penggunaan Alat</b>		
1.	Kemudahan dalam penggunaan	14
2.	Kemudahan perangkaian	15
<b>Keamanan dalam Penggunaan Alat</b>		
1.	Konstruksi alat aman saat digunakan peserta didik	15
<b>Nilai Estetika</b>		
1.	Warna	14
2.	Bentuk	14
<b>Penyimpanan Alat</b>		
1.	Kemudahan menyimpan alat	14
<b>Total</b>		186
<b>Persentase</b>		95,38%

Bedasarkan hasil validasi dari ketiga validator, alat peraga visositas yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dengan persentase sebesar 95,38% yang tergolong dalam kriteria sangat baik.

**2. Kelayakan Alat Peraga dari Aspek Hasil Belajar Peserta Didik**

Sampel yang digunakan pada penelitian yaitu kelas XI MIPA sebanyak tiga kelas yang meliputi kelas XI MIPA, XI MIPA 2, dan XI MIPA 5 SMA Negeri 1 Ngimbang. Ketiga kelas yang digunakan untk uji coba diberi perilaku sama yaitu didalam pembelajarannya menggunakan alat peraga viskositas yang sudah dikembangkan. Dalam pembelajaran dilakukan penilaian peserta didik, penilaian tiga ranah yaitu penilaian pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Berikut merupakan diagram hasil penilaian dari ketiga ranah tersebut.

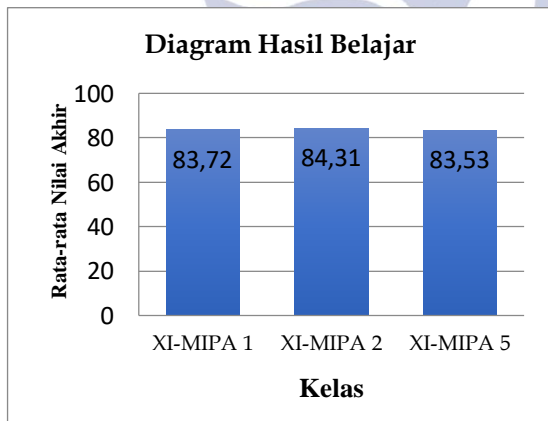




Gambar 2. Diagram Hasil Penilaian

Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa penilaian dari ketiga aspek tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada ketiga kelas.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai akhir untuk memperoleh hasil belajar dari peserta didik. Hasil belajar dikalkulasi dari 50% penilaian pengetahuan, 30% penilaian sikap, dan 20% penilaian keterampilan. Hasil belajar digunakan untuk menentukan ketuntasan belajar peserta didik. Peserta didik dapat dikatakan tuntas belajar jika memperoleh nilai akhir diatas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) sebesar 75. Adapun grafik hasil belajar peserta didik sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Hasil Belajar

Dari keseluruhan peserta didik yang berjumlah 108 peserta didik, terdapat 3 peserta didik yang mendapat nilai dibawah KKM dengan catatan tidak tuntas. Sehingga persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran sb materi viskositas sebesar 97,22%.

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat peraga yang dikembangkan terhadap hasil belajar peserta didik dilakukan uji t-berpasangan berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test*.

Berikut adalah hasil rekapan uji t-berpasangan pada setiap kelas.

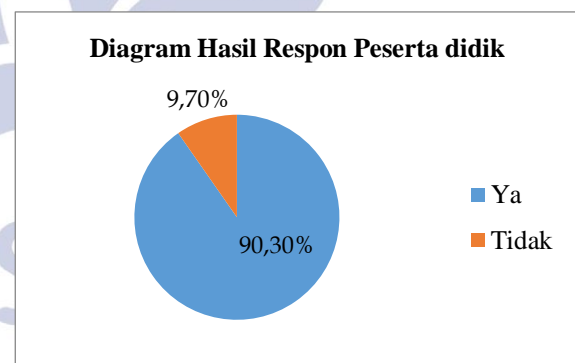
Tabel 3. Rekapitulasi Uji t-berpasangan

Kelas	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
XI-MIPA 1	24,23	2.030
XI-MIPA 2	27,10	
XI-MIPA 5	26,41	

Diketahui bahwa dari ketiga kelas memperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yang berarti  $H_0$  ditolak dan terjadi peningkatan signifikan pada ketiga kelas tersebut.

### 3. Kelayakan Alat Peraga dari Aspek Kepraktisan

Kepraktisan alat peraga dilihat dari respon peserta didik setelah menggunakan alat peraga yang dikembangkan. Respon dan tanggapan peserta didik sangat penting untuk diperhatikan, karena tujuan dengan adanya alat peraga yang dikembangkan dapat diterapkan kepada peserta didik guna memfasilitasi belajar peserta didik. Nilai kepraktisan alat peraga diperoleh dari angket yang disebarkan kepada peserta didik yang berisi pertanyaan-pertanyaan dengan dua pilihan jawaban yaitu "ya" atau "tidak" yang kemudian diinterpretasikan dalam skala *Likert*. Berikut diagram hasil keseluruhan respon peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan alat peraga yang dikembangkan.



Gambar 4. Diagram Respon Peserta Didik

Dari diagram respon peserta didik terdapat 90,30% peserta didik menjawab "ya" yang artinya memberikan respon yang sangat positif terhadap penggunaan alat peraga yang dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian alat peraga dapat dikatakan praktis karena mendapat respon yang sangat baik dari peserta didik.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Berdasarkan analisis diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Kelayakan dari aspek validitas alat peraga viskositas yang telah dikembangkan yaitu 95,38% termasuk dalam kriteria sangat valid atau layak. Sehingga dapat dikatakan bahwa alat peraga viskositas layak digunakan sebagai media pembelajaran Fisika pada sub materi Viskositas dan Hukum Stokes.
2. Kelayakan alat peraga viskositas ditinjau dari hasil belajar peserta didik yang penilaiannya dilihat dari tiga aspek penilaian yaitu penilaian pengetahuan, sikap, dan keterampilan didapat hasil untuk masing masing kelas yaitu 94,44% untuk kelas XI-MIPA 1, 100% untuk kelas XI-MIPA 2, dan 97,22% untuk XI-MIPA 5. Hal tersebut menunjukkan bahwa alat peraga viskositas efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Riduwan (2015) bahwa satu kelas dinyatakan tuntas jika mencapai  $\geq 80\%$ .
3. Kelayakan alat peraga viskositas dari aspek kepraktisan ditinjau dari hasil respon peserta didik setelah menggunakan alat peraga viskositas yaitu mendapat respon yang positif dari peserta didik dengan persentase 90,30% dari ketiga kelas dan masuk dalam kategori sangat baik.

### **Saran**

1. Peneliti menemukan perbedaan hasil kalibrasi antara pengukuran waktu dengan menggunakan timer dengan pengukuran waktu menggunakan stopwatch, sehingga disarankan untuk peneliti selanjutnya didapatkan hasil dengan hasil yang lebih kecil dan mendekati kalibrator.
2. Pada alat peraga viskositas yang dikembangkan menggunakan dua tabung yang berisikan dua jenis zat cair yang berbeda dengan empat sensor photodiode namun hanya ada satu timer, sehingga untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk menambahkan satu timer agar alat dapat digunakan secara bersamaan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Ardiansyah, David. 2017. "Perancangan Dan Penerapan Sensor Kumparan untuk Percobaan Viskositas dengan Metode Bola Jatuh". *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, Vol. 6 No. 1.

Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

Depdiknas. (2003). *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.

Mujadi, dkk. (1994). *Materi Pokok desain dan Pembuatan Alat Peraga IPA pgpa/3sks Modul 1-9*. Jakarta: Universitas Terbuka Depdikbud.

Prabowo. (2011). *Metodologi Penelitian*. Surabaya: Unesa University Press.

Prabowo. (2013). *Procceding Penelitian*. Surabaya: Unesa University Press.

Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogi.

Thiagarajan, e. a. (1974). *Instructional Development for Teacher of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University.