



Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar



Developing Simple Teaching Aids On Static Fluid Material As A Learning Media For Physics

Fathiah Alatas¹⁾, Widia Astuti²⁾

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta^{1),2)}

Jl. Ir. Haji Juanda No. 95, Ciputat, Banten 15412, Indonesia

E-mail: fathiah.alatas@uinjkt.ac.id, widiaastuti2508@gmail.com

Abstract – The development of simple teaching aids in static fluid material is needed so that students better understand the concepts in the material. The concept that was initially considered abstract by students would be more concrete with the presence of teaching aids in the material, and the appropriate worksheets needed to be used as practical instructions. This study aims to determine: (1) the validity of the props developed; (2) practicality of props; (3) the effectiveness of teaching aids developed on student learning outcomes. The method used is the Research and Development (R & D) method using the ADDIE model design. The trial subjects used 30 students of class XI MIA 1 MAN 3 Bogor. The results of the study show: (1) the validity of props is included in the valid category; (2) the practicality of props in terms of student responses shows very practical categories; (3) the effectiveness of teaching aids from student learning outcomes shows very effective categories with N-Gain values in the high category. These results indicate that the props developed have been used properly in the learning process.

Keywords: teaching aids, learning media, static fluid.

Pengembangan Alat Peraga Sederhana Pada Materi Fluida Statis Sebagai Media Pembelajaran Fisika

Abstrak – Pengembangan alat peraga sederhana pada materi fluida statis diperlukan agar siswa lebih memahami konsep pada materi tersebut. Konsep yang awalnya dianggap abstrak oleh siswa akan menjadi lebih kongkret dengan adanya alat peraga pada materi tersebut, serta LKPD yang tepat dibutuhkan untuk dijadikan sebagai petunjuk praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) validitas alat peraga yang dikembangkan; (2) kepraktisan alat peraga; (3) keefektifan alat peraga yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa. Metode yang digunakan adalah metode Research and Development (R&D) dengan menggunakan desain model ADDIE. Sampel uji coba menggunakan 30 siswa kelas XI MIA 1 MAN 3 Bogor. Hasil penelitian menunjukkan: (1) validitas alat peraga termasuk dalam kategori valid; (2) kepraktisan alat peraga ditinjau dari respon siswa menunjukkan kategori sangat praktis; (3) efektivitas alat peraga dari hasil belajar siswa menunjukkan kategori sangat efektif dengan nilai N-Gain berada pada kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan telah layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: alat peraga, media pembelajaran, fluida statis.

I. PENDAHULUAN

Materi fluida statis merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami [1]. Karena dalam mempelajari materi fluida statis

membutuhkan pemahaman konsep yang kuat dan membutuhkan alat praktikum atau alat peraga sebagai sarana pendukung dalam proses belajar mengajar [2]. Namun selama

ini pembelajaran pada materi tekanan zat cair hanya sebatas penjelasan secara lisan saja, siswa belum pernah melihat secara langsung ketika suatu benda dengan luas bidang tertentu dalam fluida memiliki tekanan [3]. Selain itu pada konsep prinsip Pascal, miniatur alat seperti mesin hidrolis masih sangat jarang tersedia disekolah. Agar siswa dapat memahami konsep fisika tersebut maka diperlukan sebuah media berupa alat peraga miniatur mesin hidrolis yang dapat digunakan sebagai salah satu penerapan prinsip Pascal [4]. Alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawa konsep-konsep dari materi yang dipelajari [5]. Alat peraga juga dapat memperjelas bahan pengajaran yang diberikan guru kepada siswa sehingga siswa lebih mudah memahami materi atau soal yang disajikan guru [6]. Sehingga dapat disimpulkan untuk membantu memudahkan siswa dalam memahami seluruh konsep fluida statis diperlukan alat peraga yang dapat menjelaskan seluruh sub konsep pada konsep tersebut.

Penggunaan alat peraga dalam proses pembelajaran diharapkan dapat membantu guru dalam memberikan serta menciptakan kesan pada siswa bahwa fisika itu sebenarnya ilmu yang menyenangkan sehingga pemahamannya tentang konsep-konsep fisika yang abstrak menjadi lebih nyata [7]. Dengan adanya alat peraga dalam pembelajaran secara tidak langsung akan mewujudkan kegiatan belajar yang melibatkan seluruh

aspek yang dimiliki siswa melalui keaktifan fisik dan mental [8].

Penggunaan alat peraga juga dapat membantu siswa untuk memperoleh data-data pengamatan melalui demonstrasi atau praktikum dengan dipandu LKPD yang tepat. Namun dalam hal ini ketersediaan alat peraga di sekolah masih sangatlah kurang [9]. Hasil wawancara yang dilakukan pada 10 orang siswa dan 2 orang guru fisika disalah satu MAN di kabupaten Bogor menyatakan bahwa penggunaan alat peraga di sekolah masih sangat jarang dilakukan. Kurangnya alat peraga di sekolah menjadi salah satu faktor penghambat guru tidak melakukan praktikum atau demonstrasi dalam pembelajaran fisika. Sebagai contohnya pada materi pokok fluida statis tentang tekanan hidrostatis dan prinsip Pascal. Alat peraga yang berkaitan dengan materi tersebut tidak tersedia di sekolah.

Upaya dalam memenuhi kebutuhan alat peraga di sekolah mengalami banyak kendala. Diantaranya adalah kendala dana yang merupakan persoalan klasik yang biasanya sukar diatasi. Kendala kedua adalah kurangnya keterampilan dan kreativitas guru dalam menciptakan alat peraga [10]. Namun sebenarnya alat peraga tidak harus dibeli dengan harga yang mahal atau menunggu bantuan dari lembaga pendidikan, karena dengan kreativitas banyak barang bekas tak terpakai di sekitar kita yang dapat digunakan sebagai alat peraga sederhana [11]. Alat peraga sederhana dapat dibuat sendiri sesuai

dengan konsep materi yang akan diajarkan dengan memanfaatkan bahan bekas yang berada di lingkungan sekitar, tanpa harus mengeluarkan banyak biaya [12]. Sesuai dengan pernyataan Widiyatmoko dan Nurmasitah bahwa alat peraga dapat dibuat sendiri sesuai dengan konsep materi yang terkait dengan biaya yang terjangkau dan bahan-bahan sederhana yang mudah diperoleh [13]. Hal tersebut membuat waktu menjadi lebih efektif dan efisien untuk melakukan pembelajaran di kelas, karena kendala pembiayaan dan waktu pengadaan dapat teratasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, dilakukan penelitian dengan mengembangkan alat peraga pada materi fluida statis disertai dengan LKPD penunjang bagi siswa. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) validitas alat peraga yang dikembangkan; (2) kepraktisan alat peraga yang dikembangkan; serta (3) keefektifan alat peraga yang dikembangkan.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE. Tahapan model pengembangan ADDIE meliputi analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), dan evaluasi (*evaluate*) [14]. Metode ini dipilih untuk

pengembangan alat peraga sederhana pada materi fluida statis. Alat peraga ini dikembangkan sebagai media pembelajaran fisika untuk kelas XI SMA. Langkah-langkah metode penelitian dan pengembangan alat peraga sederhana ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan produk yang akan dikembangkan (*analyze*), pada tahap ini analisis kebutuhan dilakukan dengan pemberian angket yang berkaitan dengan pandangan guru dan siswa mengenai pengembangan alat praktikum sederhana sebagai media pembelajaran pada materi fluida statis.
2. Merancang alat peraga (*design*), pada tahapan ini membuat desain rancangan alat peraga yang akan dikembangkan dengan menyesuaikan tujuan maupun kompetensi pembelajaran, mengumpulkan komponen alat dan bahan yang dibutuhkan, membuat instrumen penilaian untuk alat peraga serta membuat pedoman LKPD yang sesuai dengan kegiatan praktikum dari alat peraga yang akan dikembangkan.
3. Mengembangkan alat peraga (*develop*), setelah diperoleh rancangan alat peraga yang akan digunakan, kemudian dilanjutkan dengan tahap pengembangan atau penyusunan alat peraga sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
4. Mengimplementasi atau menerapkan alat peraga dalam proses belajar mengajar

5. (*implement*), pada tahapan ini dilakukan uji validasi media dan uji coba lapangan.
6. Revisi produk akhir dan evaluasi melalui *pretes*, proses, dan *posttes* (*evaluate*), pada tahap ini dilakukan proses untuk menganalisis hasil implementasi sebagai bahan perbaikan alat peraga. Hasil validasi dan uji coba lapangan dari guru dan siswa kemudian dianalisis dan dilakukan revisi kembali pada bagian-bagian alat peraga yang perlu diperbaiki. Setelah produk direvisi, maka produk akhir yang dihasilkan berupa alat peraga sederhana fluida statis sebagai media pembelajaran fisika untuk kelas XI SMA pada kurikulum 2013 telah teruji validasinya dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah alat peraga sederhana materi fluida statis yang memuat masing-masing sub materi yaitu tekanan hidrostatis, prinsip Pascal, prinsip Archimedes, viskositas, kapilaritas, dan tegangan permukaan. Dengan populasi adalah seluruh siswa MAN 3 Bogor dan sampel yang digunakan adalah 30 orang siswa kelas XI MIA 1.

Validasi alat peraga sederhana fluida statis yang disertai dengan LKPD dilakukan oleh tiga orang validator dengan meminta agar setiap validator memberikan tanda

checklist (✓) pada instrumen yang digunakan. Instrumen validasi ini menggunakan *rating scale* dimana nilai terendah adalah 1 dan nilai tertinggi adalah 5.

Hasil uji validasi atau kelayakan diketahui melalui perolehan persentase kelayakan media dengan menggunakan rumus [15]:

$$\text{persentase} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Valid atau tidaknya alat peraga ditentukan oleh kesesuaian hasil validasi dengan kriteria validitas yang ditentukan pada Tabel 1. Kriterianya yaitu [16]:

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran

No	Persentase	Keterangan
1	80% - 100%	Layak / Valid
2	60% - 79,99%	Cukup Layak / Cukup Valid
3	50% - 59,99%	Kurang Layak / Kurang Valid
4	0% - 49,99%	Tidak Layak (diganti)

Efektivitas alat peraga yang dikembangkan peneliti dilihat dari hasil belajar siswa yang mendapat nilai \geq KKM (75). Hasil belajar siswa meliputi aspek pengetahuan yang diamati dengan menggunakan instrumen tes berupa 35 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda.

Persentase banyaknya siswa yang mencapai nilai \geq KKM (75) diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{siswa dengan nilai} \geq 75}{\sum \text{seluruh siswa}} \times 100\%$$

Kemudian hasilnya dikategorikan dalam Tabel 2 berikut [17]:

Tabel 2. Kriteria Efektivitas

Persentase	Kriteria
$P > 80\%$	Sangat efektif
$60\% < P \leq 80\%$	Efektif
$40\% < P \leq 60\%$	Cukup Efektif
$20\% < P \leq 40\%$	Kurang Efektif
$P \leq 20\%$	Tidak efektif

$$N - Gain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Kemudian hasilnya dikategorikan dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kriteria Pengujian N-Gain

Nilai N-Gain (g)	Kriteria
$-100 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

Aspek kepraktisan dilihat dari respon siswa yang diberikan angket pada akhir pembelajaran. Angket respon siswa diisi oleh siswa dengan memberikan tanda *checklist* (✓) pada angket respon siswa yang menggunakan *rating scale*. Adapun hasil uji kepraktisan alat peraga diperoleh berdasarkan persentase kepraktisan media dengan menggunakan rumus [19]:

$$K = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- K = persentase respon siswa
- f = skor total respon siswa
- N = skor maksimum respon siswa

Hasil persentase kriteria kepraktisan yang diperoleh digolongkan berdasarkan kriteria pada Tabel 4 sebagai berikut:

Peningkatan hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan dihitung dengan persamaan uji N-Gain sebagai berikut [18]:

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan Media Pembelajaran alat Peraga

Persentase (%)	Kategori	Keterangan
81 - 100	Sangat Baik	Sangat Praktis
61 - 80	Baik	Praktis
41 - 60	Cukup Baik	Cukup Praktis
21 - 40	Kurang Baik	Kurang Praktis
0 - 20	Tidak Baik	Tidak Praktis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Produk (*Analyze*)

Hasil dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan pada tahap awal dengan pemberian angket tentang sudut pandang guru dan siswa mengenai pengembangan media pembelajaran pada materi fluida statis didapatkan hasil bahwa alat peraga pada materi fluida statis diperlukan oleh siswa dan guru agar pembelajaran dapat berjalan dengan lebih baik lagi. Alat peraga dibutuhkan oleh siswa agar siswa dapat lebih memahami konsep yang dipelajari [20], sedangkan oleh guru alat peraga dibutuhkan dalam pembelajaran fisika untuk menciptakan kesan pada siswa bahwa fisika itu sebenarnya ilmu yang menyenangkan

sehingga pemahamannya tentang konsep-konsep fisika yang abstrak menjadi lebih nyata [21].

B. Merancang Alat Peraga (*Design*)

Pada tahap merancang alat peraga (*design*), dibuat desain rancangan alat peraga beserta LKPD yang digunakan sebagai panduan praktikum. Desain pengembangan alat peraga ini dibuat dengan

mempertimbangkan KD 3.7 dan 4.7 Kurikulum 2013 yang disesuaikan dengan kompetensi dasar ranah pengetahuan dan ranah keterampilan. Selain itu, alat peraga juga dirancang dengan memperhatikan bahan-bahan sisa rumah tangga yang masih bisa dimanfaatkan untuk meminimalisir dana pembuatan alat peraga tersebut. Penjelasan desain alat peraga yang dikembangkan terdapat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Desain Alat Peraga Fluida Statis







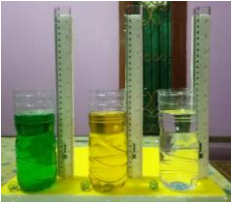
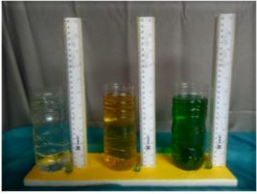


Alat Peraga	Desain
Tekanan Hidrostatik	Didesain menjadi satu set dengan alat peraga untuk prinsip Pascal agar tidak terlalu banyak kayu yang digunakan untuk alat peraga tersebut. Selain kayu yang dibuat sebagai dudukan, pada kayu tersebut juga dilengkapi dengan garis untuk mengukur tinggi air dalam selang. Dimana selang tersebut digunakan selang bening yang dihubungkan pada sebuah corong yang dilapisi dengan balon.
Prinsip Pascal	Didesain dengan menggunakan papan kayu sebagai dudukan serta dua buah suntikan dengan diameter berbeda yang kemudian kedua suntikan tersebut dihubungkan dengan sebuah selang bening dengan ditambahkan sebuah wadah di atas masing-masing suntikan untuk menyimpan beban.
Prinsip Archimedes	Didesain dengan menggunakan wadah plastik atau teko plastik beserta neraca digital yang harganya jauh lebih murah dibandingkan neraca pegas.
Kapilaritas	Didesain hanya dengan menggunakan sebuah gelas plastik yang diisi air berwarna beserta 3 sampai 4 selang dengan masing-masing diameter yang berbeda.
Viskositas	Didesain dengan menggunakan sterofoam sebagai alas sekaligus pengukur ketinggian fluida dan 3 botol aqua yang nanti dapat diisi dengan berbagai jenis fluida yang memiliki kekentalan berbeda.
Tegangan Permukaan	Didesain hanya dengan menggunakan 2 buah wadah yang bisa diisi dengan air biasa dan air detergen serta beberapa benda seperti silet, jarum, klip kertas, dan koin untuk diletakkan pada masing-masing wadah tersebut.

C. Mengembangkan Alat Peraga (*Develop*)

Setelah alat peraga didesain dengan LKPD yang sesuai, kemudian alat peraga dikembangkan berdasarkan desain yang telah

dibuat. Alat-alat yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Alat Peraga Fluida Statis yang Dikembangkan

No	Gambar Alat Peraga		Perbaikan
	Sebelum Divalidasi	Sesudah Divalidasi	
1.	Alat peraga tekanan Hidrostatik		Ditambahkan warna pada papan kayu dan garis yang diterapkan diubah dengan menggunakan penggaris dari kertas yang dilapisi bahan anti air.
			
2.	Alat peraga prinsip Pascal		Ditambahkan warna pada papan kayu dan dibuat agar lebih kokoh ketika digunakan.
			
3.	Alat peraga prinsip Archimedes		Tidak diperlukan perbaikan
			
4.	Alat peraga viskositas		Penggaris yang digunakan diganti dengan penggaris dari kertas yang dilapisi dengan bahan anti air.
			
5.	Alat peraga kapilaritas		Tidak diperlukan perbaikan
			
6.	Alat peraga tegangan permukaan		



Tidak diperlukan perbaikan

Seluruh tahap penggunaan alat peraga tersebut terdapat di dalam pedoman LKPD yang dilengkapi dengan tujuan praktikum, alat dan bahan yang digunakan, langkah kerja, serta analisis data yang berisikan pertanyaan-pertanyaan berdasarkan

praktikum yang telah dilakukan dengan alat peraga tersebut untuk melatih pemahaman siswa terhadap sub konsep yang sedang dipelajari. Contoh desain pedoman LKPD yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

TEKANAN HIDROSTATIS DAN PRINSIP PASCAL

Kelas : XI
 Kelompok :
 Anggota :

A. Tujuan percobaan

1. Siswa dapat menentukan hubungan kedalaman air dengan besar tekanan hidrostatik
2. Siswa dapat memformulasikan persamaan tekanan hidrostatik dan prinsip Pascal

B. Dasar Teori

1. Tekanan Hidrostatik

Tekanan zat cair dalam keadaan tidak mengalir yang hanya disebabkan oleh beratnya sendiri disebut *tekanan hidrostatik*¹

$P_h = \rho \cdot g \cdot h$

Keterangan :
 P_h = Tekanan hidrostatik (Pa)
 ρ = Massa jenis fluida ($kg \cdot m^{-3}$)
 g = Percepatan gravitasi ($m \cdot s^{-2}$)

¹ Sumarto dan Siti Alimatus, *Fisika Dasar 1*, (Jakarta: UIN Jakarta Press, 2007), h. 234.

h = Kedalaman fluida pada titik pengamatan dari permukaan (m)

Jika suatu fluida yang dilengkapi dengan sebuah penghisap yang dapat bergerak maka tekanan di suatu titik tertentu tidak hanya ditentukan oleh berat fluida di atas permukaan air tetapi juga oleh gaya yang dikerahkan oleh penghisap. Berikut ini adalah gambar fluida yang dilengkapi oleh dua penghisap dengan luas penampang berbeda. Penghisap pertama memiliki luas penampang yang kecil (diameter kecil) dan penghisap yang kedua memiliki luas penampang yang besar (diameter besar).

Gambar 2. Fluida yang Dilengkapi Penghisap dengan Luas Permukaan Berbeda

Adapun bunyi dari hukum Pascal tersebut adalah "Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar"². Berdasarkan hukum pascal diperoleh prinsip bahwa dengan memberikan gaya yang kecil akan dihasilkan gaya yang lebih besar. Prinsip ini dimanfaatkan dalam pemasat hidrolik.

C. Alat dan Bahan

1. Air
2. Minyak
3. Penggaris
4. Batu
5. Alat peraga tekanan hidrostatik dan prinsip Pascal

² Marhen Kanginan, *Fisika untuk SMA Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2002), h. 95.

D. Langkah Percobaan

Percobaan 1:

1. Siapkan alat dan bahan
2. Rangkailah alat peraga hingga seperti gambar di samping.
3. Masukkan air kedalam selang hingga masing-masing memiliki ketinggian yang sama.
4. Masukkan corong ke dalam air sedalam 5 cm, 10 cm, dan 15 cm dari permukaan air.
5. Perhatikan perubahan yang terjadi pada air di dalam selang.
6. Catat kenaikan air di dalam selang untuk masing-masing kedalaman.
7. Ulangi langkah 3-6 dengan menggunakan minyak dan catat kenaikan air dalam selang.



Tabel 1 Hasil Pengamatan Percobaan 1

No	Kedalaman Corong dari Percobaan Air (cm)	Kenaikan fluida di dalam selang (cm)		Tekanan Hidrostatik (Pa)	
		Air ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$)	Minyak ($\rho = 820 \text{ kg/m}^3$)	F_{air}	F_{minyak}
1.	5				
2.	10				
3.	15				

Percobaan 2:

1. Siapkan alat dan bahan
2. Rangkailah alat peraga seperti gambar di samping.
3. Pasang apar piston pada sekrup kecil berada di atas dan piston pada suntikan besar berada di bawah.
4. Masukkan batu yang bertabel A di atas suntikan kecil.
5. Perhatikan hal yang terjadi pada suntikan besar.
6. Masukkan batu-batu yang telah di ukur massanya di atas suntikan besar sampai mencapai keadaan setimbang (keada piston suntikan tidak berada di dasar suntikan).
7. Catatlah hasil pengamatan pada kolom hasil pengamatan.
8. Ulangi langkah 3-6 dengan batu yang telah di beri label lain pada suntikan kecil.



Tabel 2 Hasil Pengamatan Percobaan 2

No	Massa pada suntikan kecil (m_1) ($d = 1,5 \text{ cm}$)	Massa pada suntikan besar (m_2) ($d = 3 \text{ cm}$)	Gaya pada suntikan kecil (F_1)	Gaya pada suntikan besar (F_2)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

E. Analisis Data

Berdasarkan data hasil pengamatan dari percobaan yang telah dilakukan, jawablah pernyataan berikut!

Percobaan 1:

1. Bagaimana kenaikan fluida di dalam selang dengan kedalaman corong yang berbeda?

2. Bagaimana perubahan ketinggian air dan minyak? Mengapa demikian?

3. Bagaimana hubungan antara ketinggian air dengan tekanan hidrostatik dari percobaan tersebut?

4. Pada sebuah dasar kolam air dibatasi oleh alat pengukur tekanan hidrostatik menunjukkan angka 70 000 Pascal. Berapakah kedalaman kolam air tersebut? ($\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, dan $g = 10 \text{ m/s}^2$)

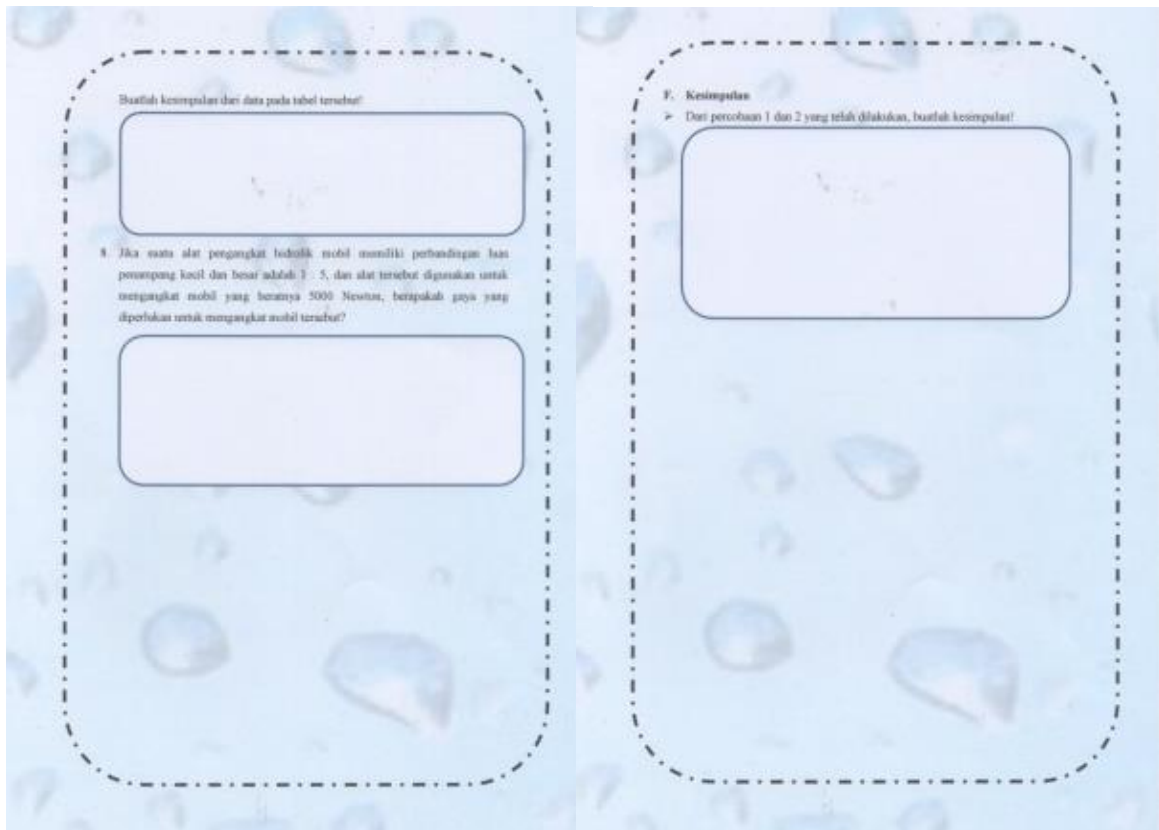
Percobaan 2:

5. Bagaimana gaya yang dihasilkan pada suntikan besar ketika massa batu pada suntikan besar tersebut berbeda-beda?

6. Bagaimana gaya yang dihasilkan jika massa batu yang diberikan besarnya sama pada suntikan besar dan suntikan kecil?

7. Diberikan data seperti pada tabel dibawah ini:

A_1 (m)	A_2 (m)	F_1 (N)	F_2 (N)
0,2	0,3	500	2000
0,5	1,5	700	1976
0,55	1,2	450	1440
0,34	0,72	820	2460



Gambar 1. Contoh Pedoman LKPD

D. Implementasi Alat Peraga

Alat peraga dan LKPD yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh 3 guru SMA Negeri dengan memberikan

kuesioner Hasil validasi media dan LKPD dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8 berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Validasi Media

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Keterkaitan dengan bahan ajar	84%	Layak/Valid
2	Nilai pendidikan	83%	Layak/Valid
3	Ketahanan alat	83%	Layak/Valid
4	Efisiensi alat	89%	Layak/Valid
5	Keamanan alat peraga	90%	Layak/Valid
6	Estetika	70%	Cukup Layak/Cukup Valid
7	Penyimpanan alat peraga	80%	Layak/Valid
Rata-rata		83%	Layak/Valid

Tabel 7 di atas menunjukkan bahwa setelah dilakukan validasi, alat peraga dinyatakan valid dengan beberapa perbaikan dari validator sehingga alat peraga tersebut

dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Alat peraga yang dikembangkan didesain sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran sehingga

dapat menjadi sumber belajar yang efisien bagi siswa dan diharapkan dapat memudahkan serta memotivasi siswa dalam memahami konsep pada materi fluida statis. Selain itu siswa dapat merasa aman ketika menggunakan alat peraga yang dikembangkan tersebut karena dalam pembuatannya tidak terdapat benda-benda yang dapat membahayakan siswa.

Tabel 8. Hasil Uji LKPD

No	Aspek	Persentase	Kategori
1	Format LKPD	85%	Layak/Valid
2	Isi LKPD	82%	Layak/Valid
3	Bahasa dan Penulisan	80%	Layak/Valid
Rata-rata		82%	Layak/Valid

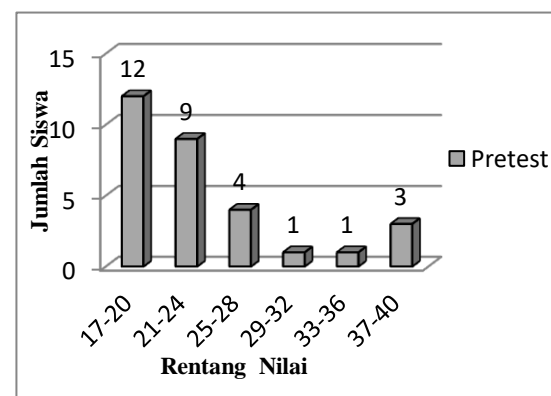
Berdasarkan Tabel 8 ditunjukkan bahwa hasil validasi LKPD yang dikembangkan juga berada pada kategori valid/layak sehingga LKPD dapat digunakan bersama dengan media alat peraga dalam proses pembelajaran. Perbaikan pada produk hasil pengembangan dilakukan sesuai dengan masukan atau saran dari validator.

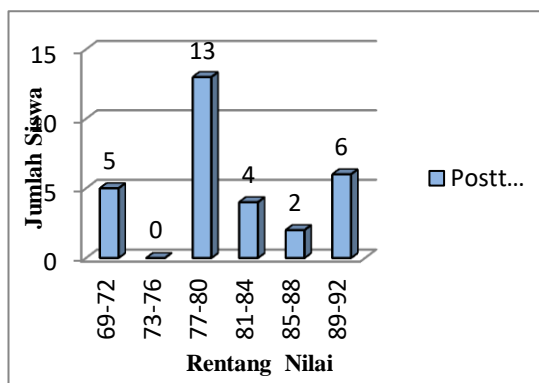
LKPD yang dikembangkan merupakan panduan dalam menggunakan alat peraga. Isi LKPD tersebut sesuai dengan SKL, materi yang tercantum sudah jelas dan sesuai dengan kurikulum dan tingkat kognisi siswa, kegiatan yang dilakukan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, dan LKPD disajikan secara sistematis yang dibuktikan pada Tabel 8. Pertanyaan pada LKPD yang dikembangkan juga sudah sesuai dengan tujuan

pembelajaran yang terdapat pada RPP, sehingga dapat melatih keterampilan siswa serta dapat memberikan petunjuk untuk menemukan konsep secara mandiri. LKPD yang dibuat diharapkan mampu menarik perhatian dan minat siswa dalam mempelajari LKPD tersebut. Sehingga selanjutnya alat peraga beserta LKPD yang dikembangkan dapat digunakan untuk pembelajaran yang diharapkan dapat berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa sehingga dapat meningkatkan hasil pencapaian belajar [22].

E. Revisi Produk Akhir dan Evaluasi (*Evaluate*)

Setelah dinyatakan layak, produk hasil pengembangan berupa alat peraga sederhana materi fluida statis yang disertai dengan LKPD panduan praktikum digunakan dalam pembelajaran. Uji lapangan dilakukan pada 30 siswa, diperoleh nilai keefektifan alat peraga yang diperoleh dari peningkatan hasil belajar melalui kegiatan *pretest-posttest* siswa. Hasil dari nilai *pretest-posttest* siswa di kelas XI MIA 1 dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:





Gambar 2. Diagram Hasil *Pretest-Posttest* Siswa

Gambar 2 menunjukkan diagram hasil *pretest-posttest* siswa dengan menggunakan alat peraga. Dari data tersebut diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa 25 dari 30 siswa mendapatkan nilai lebih besar dari KKM (75) yang berarti bahwa 83,33% siswa tuntas dalam mencapai tujuan pembelajaran dan alat peraga yang digunakan termasuk kedalam kategori sangat efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Maliasih, Sulhadi dan Nathan Hindarto bahwa alat peraga yang disertai dengan LKPD efektif untuk digunakan dalam pembelajaran [23].

Pada hasil belajar siswa juga ditinjau peningkatan yang terjadi selama proses

pembelajaran dengan menggunakan uji N-Gain yang diperoleh yaitu sebesar 0,71 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga pada materi fluida statis dengan disertai LKPD penunjang. Suatu media dikatakan efektif apabila hasil belajar siswa setelah menggunakan media sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu mengalami peningkatan [24]. Sesuai dengan pendapat tersebut, maka alat peraga dan LKPD yang dikembangkan setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran dari validator dapat dikatakan efektif digunakan dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Selanjutnya untuk mengetahui kepraktisan alat peraga yang telah dikembangkan, dilakukan analisis uji kepraktisan alat peraga yang diambil dari data hasil respon siswa terhadap alat peraga tersebut pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Kepraktisan Alat Peraga

No	Indikator	Persentase	Kategori
1	Peranan alat peraga dalam memperjelas materi	84%	Sangat baik
2	Kemudahan dalam penggunaan dan pemeliharaan	83%	Sangat baik
3	Efisiensi waktu	82%	Sangat baik
4	Keluwesannya alat peraga	82%	Sangat baik
Rata-rata		83%	Sangat baik

Tabel 9 di atas menunjukkan bahwa hasil rata-rata uji kepraktisan alat peraga sebanyak 83% menunjukkan kategori sangat

baik yang berarti alat peraga tersebut sangat praktis untuk digunakan. Hal ini terbukti pada indikator pertama yaitu peranan alat

peraga dalam memperjelas materi mendapat persentase 84% yang berarti alat peraga materi fluida statis yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa dalam memperjelas materi ajar serta mempermudah siswa dalam memahami materi ajar. Sesuai dengan pendapat Sukarno dan Sutarman bahwa melalui penggunaan alat peraga akan dihasilkan proses pembelajaran yang menyenangkan serta memudahkan siswa dalam memahami penjelasan mengenai materi yang dipelajari [25].

Indikator kedua yaitu kemudahan penggunaan dan pemeliharaan alat peraga mendapatkan persentase sebesar 83% yang berarti alat peraga yang digunakan dinilai oleh siswa memiliki kemudahan dalam penggunaan dan juga pemeliharaannya. Penggunaan alat peraga dapat dilakukan dengan mudah sehingga tidak membuat siswa kebingungan dalam penggunaannya. Begitu pula dengan pemeliharaannya, tidak perlu menghabiskan banyak waktu serta tenaga untuk memelihara alat peraga tersebut.

Indikator ketiga yaitu efisiensi waktu dengan persentase 82%. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan alat peraga akan lebih efisien karena tidak akan ada waktu yang terbuang dan pengalokasian waktu dilakukan secara tepat guna.

Indikator keempat yaitu keluwesan alat peraga memiliki persentase sebesar 82%. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga yang

digunakan memiliki keluwesan yang sangat baik dengan arti lain mudah untuk dibawa dan juga digunakan kapanpun. Sehingga siswa merasa lebih bersemangat dalam menggunakan alat peraga pada materi fluida statis.

Berdasarkan penjabaran uji kepraktisan pada alat peraga, siswa memberikan tanggapan positif terhadap alat peraga materi fluida statis yang menunjukkan berhasilnya penelitian yang dilakukan. Karena melalui respon siswa dapat diketahui sejauh mana kualitas alat peraga yang digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Penggunaan alat peraga sangat membantu untuk memperjelas suatu permasalahan atau persoalan dan juga memindahkan suatu pikiran ke dalam situasi yang nyata [26]. Penelitian ini menghasilkan produk berupa alat peraga sederhana yang disertai dengan LKPD penunjang yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran pada materi fluida statis.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa alat peraga yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kriteria

kelayakan yang dimaksud meliputi: (1) Validasi alat peraga dan LKPD secara keseluruhan termasuk dalam kategori valid; (2) Kepraktisan alat peraga yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis; dan (3) Efektivitas alat peraga yang dikembangkan menunjukkan kategori sangat efektif dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek pengetahuan dengan kategori uji N-Gain tinggi.

PUSTAKA

- [1] Yadaeni, Ahmad, Sentot Kusairi, dan Parno. Studi Kesulitan Siswa dalam Menguasai Konsep Fluida Statis. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM. Vol 1, 2016.
- [2] Jumiati, Yeza Febriani, dan Rindi Genesa Hatika. Pembuatan Alat Praktikum Termoskop Guna Menjelaskan Radiasi Kalor Berbasis Teknologi Murah dan Sederhana, Jurnal Mahasiswa FKIP, Vol 1 (1), 2016.
- [3] Maliasih, Sulhadi, dan Nathan Hindaro. Pengembangan Alat Peraga Kit Hidrostatik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Tekanan Zat Cair Pada Siswa SMP, Unnes Physics Education Journal, 2015
- [4] Damayanti, Heru, Sutikno, dan Masturi. Pembelajaran Hukum Pascal Menggunakan Miniatur Mesin Hidrolik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, Prosiding Seminar Nasional Fisika, Vol. IV, 2015.
- [5] Huriawati, Farida dan Andista Candra Yusro, Pengembangan OOD "Osilator Digital Detector" Sebagai Alat Peragapraktikum Gerak Harmonik Sederhana, Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika, 2015.
- [6] Prasetyarini, A., Pemanfaatan Alat Peraga IPA untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa SMP Negeri I Bulus pesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013, Jurnal Pendidikan, Volume 2 (1), 2013.
- [7] Widyaningsih, Sri Wahyu. Pembentukan Karakter Bertanggung Jawab Dan Rasa Ingin Tahu Melalui Penerapan Metode Quantum Learning Dengan Menggunakan Media Alat Peraga Sederhana Pada Pembelajaran Fisika. Seminar Nasional MIPA dan Pendidikan MIPA UNP. 2011.
- [8] Huriawati, Farida dan Andista Candra Yusro, Pengembangan OOD "Osilator Digital Detector" Sebagai Alat Peragapraktikum Gerak Harmonik Sederhana, Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika, 2015.
- [9] Nuvitalia, Duwi, dkk., Analisis Kebutuhan Alat Peraga dalam Implementasi Kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran IPA Terpadu, Unnes Physics Education Journal, 2016.
- [10] Maliasih, dkk. Pengembangan Alat Peraga Kit Hidrostatik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Tekanan Zat Cair Pada Siswa SMP, Unnes Physics Education Journal, 2015
- [11] Mujasam, S., dkk., Penerapan Model PBL Menggunakan Alat Peraga Sederhana Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik, Jurnal Curricula, Vol. 3 (1), 2018
- [12] Saputri, V.A.C. dan Dewi, N.R., Pengembangan Alat Peraga Sederhana Eye Lens Tema Mata Kelas VIII untuk Menumbuhkan Keterampilan Peserta Didik, Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, Vol. 3 (2), 2014.
- [13] Widiyatmoko, A. dan Nurmasitah, S., Designing Simple Technology as a Science Teaching Aids from Used Material, Journal of Environmentally Friendly Processes, 1 (4), 2013.
- [14] Branch, Robert Maribe. Instructional Design: The ADDIE Approach. New York : Springer, 2009
- [15] Agustina, Irnin, Ria Asep Sumarni, dan Dandan Luhur Saraswati. Pengembangan Media Pembelajaran

- [16] Fisika Mobile Learning Berbasis Android, Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika, Vol.3 No.1, 2017.
- [17] Riduwan. Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta, 2011.
- [18] Rina Yuliana dan Sugiyono, Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan PMRI pada Materi BangunRuang Sisi Lengkung untuk SMP Kelas IX, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 6 (1), 2017.
- [19] Sundayana, Rostina, Statistika Penelitian Pendidikan, Bandung: Alfabeta, 2014.
- [20] Riduwan. Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta, 2011.
- [21] Sumirat Dyah Wulandari, Undang Rosidin, dan Abdurrahman. Pengembangan Alat PERaga Fisika Pada Materi Viskositas Sebahai Media Pembelajaran. Jurnal Pembelajaran Fisika, Vol. 1 (4), 2013
- [22] Widyaningsih, Sri Wahyu. Pembentukan Karakter Bertanggung Jawab Dan Rasa Ingin Tahu Melalui Penerapan Metode Quantum Learning Dengan Menggunakan Media Alat Peraga Sederhana Pada Pembelajaran Fisika. Seminar Nasional MIPA dan Pendidikan MIPA UNP. 2011.
- [23] Amadalo Maurice Musasia, Effect of Practical Work in Physics in Girls' Performance, Attitude Change and Skills Acquisition In The Form Two-Form Three Secondary Schools' Transition in Kenya. Physics Research, 2012
- [24] Maliasih, Sulhadi, dan Nathan Hindaro. Pengembangan Alat Peraga Kit Hidrostatik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Tekanan Zat Cair Pada Siswa SMP, Unnes Physics Education Journal, 2015
- [25] Batoq, I., Susila, I. W., & Rijanto, T., Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Jigsaw Berbasis kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran Sistem Pendinginan Bahan Bakar dan Pelumas Di SMKN 3 Sendawar. Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori dan Praktek, Vol. 3 (2), 2015.
- [26] Sukarno dan Sutarman, The Development of Light Reflection Props as a Physics Media in Vocational High School Number 6 Tanjung Barat, International Jurnal of Inovation and Scientific Research Vol. 12, 2014
- [27] Maliasih, Sulhadi, dan Nathan Hindaro. Pengembangan Alat Peraga Kit Hidrostatik untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Tekanan Zat Cair Pada Siswa SMP, Unnes Physics Education Journal, 2015.