

THE DEVELOPMENT OF STATIC FLUID EXPERIMENTS DEVICE CONCEPT FOR JUNIOR HIGH SCHOOL SCIENCE PHYSICS LEARNING

Nadia Putri¹, Zulhelmi², and Syahril³

*Nadyaputri0228@gmail.com ; Emi_zain@yahoo.com; Lelsyahril44@gmail.com
Cont. 082385587314*

*Physics Education Study Program
The Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Abstract: *This research is aimed to produce a valid static fluid experiments device so it is can be used as a medium of Junior High School Science Physics Learning. The object of this study was an experimental device consisting of static fluid experimental tools and experimental guidebooks. The research data was obtained from the validation result by 3 lecturers of physics education program and 3 teachers of junior high school physics as validator. Validation is done through two stages, which is the validation phase I improvement and the validation phase II assessment. Data were analyzed descriptively to determine the value of the validity of experimental devices. The result of data analysis is obtained, the validation of experimental equipment evaluation 3,72 with very valid categories and the guidance book evaluation 3,66 with very valid categories. Based on data analysis, it can be concluded that static fluid experimental device developed can be declared valid and it is suitable to be used as a Science physics learning media for Junior High School.*

Keywords: *Development, Experiment Tool, Static Fluid.*

PENGEMBANGAN PERANGKAT PERCOBAAN KONSEP FLUIDA STATIS UNTUK PEMBELAJARAN IPA FISIKA SMP

Nadia Putri¹, Zulhelmi², dan Syahril³

Nadyaputri0228@gmail.com; Emi_zain@yahoo.com; Lelsyahril44@gmail.com
Hp. 082385587314:

Program Studi Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat percobaan fluida statis yang valid sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA Fisika SMP. Objek penelitian ini adalah perangkat percobaan yang terdiri dari alat percobaan fluida statis dan buku panduan percobaan. Data penelitian diperoleh dari hasil validasi oleh 3 orang dosen program studi pendidikan fisika dan 3 orang guru fisika SMP sebagai validator. Validasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu validasi tahap I perbaikan dan validasi tahap II penilaian. Data dianalisis secara deskriptif untuk menentukan nilai dari validitas perangkat percobaan. Hasil analisis data yang diperoleh yaitu, penilaian validasi alat percobaan 3,72 dengan tingkat validitas sangat valid dan penilaian buku panduan percobaan 3,66 dengan tingkat validitas sangat valid. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa perangkat percobaan fluida statis yang dikembangkan dapat dinyatakan valid dan sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk IPA Fisika SMP.

Kata kunci : Pengembangan, Perangkat Percobaan, Fluida Statis.

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran umumnya yang berlangsung di sekolah cenderung menunjukkan guru lebih banyak berceramah, media belum dimanfaatkan, pengelolaan belajar cenderung klasikal dan kegiatan belajar kurang bervariasi (Syaiful Sagala, 2009). Menurut Boabeng et al (2014) pembelajaran berpusat pada guru yang tidak berdasarkan penyelidikan, maka tidak dapat meningkatkan perubahan konseptual dan prestasi.

Pembelajaran IPA menghendaki siswa untuk aktif sepanjang pembelajaran berlangsung baik fisik, psikomotor dan emosional. Apabila dalam proses belajar mengajar IPA guru tidak menggunakan alat peraga atau media, maka sukar bagi pelajar untuk menyerap konsep-konsep pelajaran yang disampaikan guru sehingga memberi kesan pada kurangnya tahap keberhasilan pelajar dalam belajar (Sukarno & Sutarnan, 2014). Widiyatmoko dan Pamelasari (2012) menyatakan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan yang diperoleh melalui pengumpulan data percobaan dan pengamatan, artinya bahwa dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tentunya harus ada yang diamati oleh siswa. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terdiri dari IPA sebagai Produk, IPA sebagai sikap dan IPA sebagai proses. IPA sebagai produk merupakan sekumpulan pengetahuan yang diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah yang menggunakan metode ilmiah yang didasari oleh sikap ilmiah (Depdiknas, 2006).

Pembelajaran IPA yang baik sesuai dengan kurikulum 2013 tidak cukup hanya bersumber pada buku saja, tetapi pengajaran itu harus dilengkapi dengan alat praktek serta dihubungkan dengan lingkungan sekitar (Hasan Basri dkk, 2013). Alat praktek tentunya akan mendorong keterampilan dan sikap ilmiah siswa, yang digunakan dapat berupa media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan bagian dari salah satu atribut yang dapat diamati, baik itu berupa contoh maupun konsepnya.

Media Pembelajaran secara umum merupakan suatu alat bantu dalam penyampaian konsep yang bersifat abstrak menjadi konkrit (Djamarah dan Aswan Zain, 2006). Hamalik (dalam Azhar Arsyad, 2003) menyatakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Media dalam proses pembelajaran tentunya akan membuat siswa ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran, memudahkan siswa untuk memahami suatu konsep fisika yang bersifat abstrak menjadi konkrit, dan juga siswa dapat secara langsung mengamati gejala-gejala ilmiah pada konsep fisika tersebut (Filatova, 2015). Belajar dengan melakukan adalah praktek dalam belajar yang memberikan kesempatan terbaik bagi siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri (Priyaranjan Dash & Sambit Kumar Padhi, 2016)

Alat dan bahan termasuk ke dalam suatu media. Media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Bahasa Arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Azhar Arsyad, 2003). Menurut Djamarah dan Aswan Zein (2006), Media merupakan alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah segala sesuatu benda atau komponen yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan,

perhatian dan minat siswa dalam proses belajar, tentunya media yang digunakan haruslah valid, dimana validasi diperoleh dari validitas.

Salah satu konsep pembelajaran fisika yang sulit dipahami oleh siswa yaitu fluida statis. Konsep fluida statis yang dipelajari siswa berupa gambar yang terdapat di dalam buku dan penjelasan materi oleh guru tanpa memperlihatkan secara langsung kepada siswa tentang fenomena-fenomena pada fluida statis. Pembelajaran fluida statis hendaknya disertai dengan perangkat percobaan yang dapat menunjukkan fenomena fluida statis secara konkrit dalam bentuk media pembelajaran (Adharul, 2013).

Hasil survei Muhammad Anshory, dkk (2015) di SMP Muhammadiyah 1 Lampung, bahwa guru tidak pernah memberikan praktikum kepada siswa, hanya melakukan ceramah dan pemberian rumus selama pembelajaran IPA khususnya materi fluida statis. Kendala yang menyebabkan tidak dilakukannya praktikum adalah alat dan bahan praktikum yang tidak lengkap. Cara untuk mengatasi masalah kurangnya alat praktikum di sekolah, sangat penting bagi mahasiswa Pendidikan Fisika mengembangkan konsep dan kreativitasnya melalui penelitian pengembangan perangkat percobaan di sekolah, agar didapatkan alat percobaan yang valid dan mudah digunakan pada materi fluida statis. Hasil penelitian di SMP Muhammadiyah 1 diperoleh bahwa 84% siswa kelas VIII T.A. 2013/2014 mengalami kesulitan dalam memahami materi fluida statis meskipun sudah menggunakan buku teks pelajaran, mereka menganggap apa yang ada di buku hanya rumus saja dan tidak memberikan contoh yang nyata.

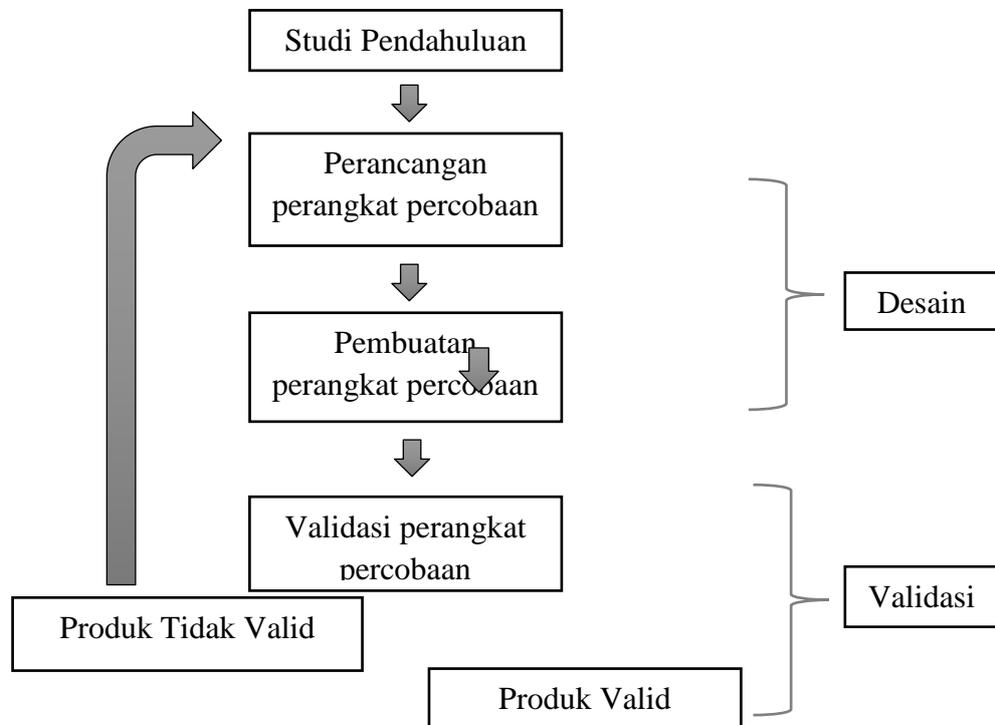
Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru IPA SMP 13 dan SMP 18 di daerah kota pekanbaru khususnya materi fisika rata-rata sudah memiliki KIT praktikum fisika, namun pada kenyataannya guru sedikit kesulitan untuk menjelaskan materi fluida statis dengan menggunakan KIT dikarenakan dalam percobaannya guru harus merangkai satu-satu tiap percobaan yang ingin dilakukan, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dan juga alat yang digunakan rata-rata tersusun dari alat yang mudah pecah, sehingga guru sedikit kesulitan dalam menggunakannya.

Berdasarkan pemaparan masalah di atas, penulis ingin melakukan penelitian tentang pengembangan perangkat percobaan konsep fluida statis untuk pembelajaran IPA Fisika SMP yang mana pada konsep fluida statis ini akan dibahas 3 perangkat percobaan yang menunjukkan konsep massa jenis, tekanan pada zat cair, dan gaya angkat zat cair. Adanya media percobaan ini yang nantinya dapat membuat pembelajaran tentang konsep fluida statis dapat langsung diamati dan mudah dipahami oleh siswa. Alat percobaan akan dipandu dengan menggunakan buku panduan penggunaan yang dilengkapi dengan beberapa percobaan. Alat dan buku panduan tersebut dikemas menjadi perangkat percobaan fluida statis dan valid untuk digunakan oleh guru dan siswa.

METODE PENELITIAN

Pengembangan perangkat percobaan konsep fluida statis sebagai media pembelajaran IPA fisika SMP dilakukan di Laboratorium Pengembangan Media Pembelajaran Pendidikan Fisika Prodi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Mei 2018. Pada penelitian ini peneliti menggunakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*.

Mengadopsi dari tahap-tahap penelitian *Research and Development* menurut Sugiyono (2017), Pengembangan perangkat percobaan konsep fluida statis sebagai media pembelajaran fisika SMP ini memiliki tahap-tahap penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap-tahap penelitian pengembangan perangkat percobaan fluida statis (adaptasi dari Sugiyono, 2017).

Tahap studi pendahuluan dalam penelitian ini ialah peneliti mengumpulkan informasi tentang permasalahan percobaan konsep fluida statis, instrumen penunjang, dan alat percobaan yang digunakan. Selain itu informasi juga diperoleh dari dosen tentang bagaimana permasalahan percobaan konsep fluida statis, sehingga bisa dijadikan acuan dalam perancangan dan pengembangan produk penelitian yang ingin dikembangkan. Produk yang dihasilkan merupakan produk yang dapat digunakan di Sekolah Menengah Pertama.

Setelah tahap studi pendahuluan dilanjutkan dengan tahap perancangan perangkat percobaan merupakan tahap mendesain produk. Tahap ini diawali dengan membuat rancangan alat percobaan fluida statis. Rancangan dibuat dalam bentuk sketsa gambar beserta keterangannya yang digunakan dalam membuat produk.

Tahap ini merupakan lanjutan dari tahap desain atau perancangan produk. Tahap ini diawali dengan membuat 1 rancangan alat percobaan fluida statis yang akan dibuat untuk penelitian. Rancangan dibuat terlebih dahulu dalam bentuk sketsa gambar, setelah itu berdiskusi dengan dosen dan para ahli untuk penyempurnaan dari sketsa gambar media percobaan yang akan dibuat sebagai alat percobaan.

Pembuatan perangkat percobaan ini lanjutan dari tahap desain dan perancangan produk. Desain yang telah dibuat harus disesuaikan lagi dengan kebutuhan yang akan ingin dicapai. Desain produk yang dibuat harus mampu melihat gejala fisika tentang

fluida statis. Desain produk haruslah terlebih dahulu dibuat dalam bentuk sketsa gambar setelah itu barulah dirakit alat percobaan yang sesuai dengan sketsa gambar yang telah dirancang. Produk yang sudah dirakit akan menjadi suatu perangkat percobaan yang sudah siap pakai tanpa harus merakit terlebih dahulu dalam penggunaannya.

Validasi perangkat percobaan atau alat peraga dilakukan ialah validasi produk yang bertujuan untuk memvalidasi perangkat alat percobaan fluida statis. Perangkat yang divalidasi terdiri dari dua perangkat, yaitu alat percobaan fluida statis dan buku panduan percobaan fluida statis. Alat percobaan fluida statis ini divalidasi oleh 3 orang dosen program studi pendidikan fisika dan 2 orang guru IPA Fisika SMP ahli dalam pengembangan media pembelajaran.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah perangkat percobaan fluida statis yang terdiri dari alat percobaan fluida statis dan buku panduan percobaan yang telah teruji valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran IPA Fisika SMP.

Proses analisis dilakukan dengan mengkonversi lembar validasi alat percobaan dan buku panduan menggunakan skala likert supaya diperoleh data kuantitatif. Alternatif jawaban diberi skor seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori lembar penilaian validitas

No	Kategori	Skor
1.	Sangat Tinggi	4
2.	Tinggi	3
3.	Rendah	2
4.	Sangat Rendah	1

Sumber : (Djaali dan Pudji, 2004).

Skor rata-rata yang diperoleh dikonversikan menjadi data kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat validitas perangkat percobaan

No	Rentang Skor	Tingkat Validitas
1.	$3,44 < \bar{x} \leq 4$	Sangat Valid
2.	$2,88 < \bar{x} \leq 3,44$	Valid
3.	$2,32 \leq \bar{x} \leq 2,88$	Cukup Valid
4.	$\bar{x} < 2,32$	Tidak Valid

Sumber: (Adaptasi dari Sugiyono, 2015)

Alat percobaan fluida statis dan buku panduan penggunaan alat dalam penelitian ini dinyatakan valid sehingga layak digunakan apabila seluruh indikator pada instrumen validitas memiliki nilai rata-rata $> 2,88$ yang berada pada kategori tinggi atau sangat tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber belajar yang aktif, inovatif, kreatif, dan menyenangkan serta turut melibatkan siswa dalam proses pembelajaran akan membantu siswa menjadi lebih mudah dan lebih cepat memahami konsep-konsep fisika, terutama pada materi yang sulit dan kompleks. Alat percobaan fluida statis merupakan salah satu alternative sumber belajar yang diharapkan dapat membantu memudahkan dalam proses pembelajaran.

Tahap Studi Pendahuluan

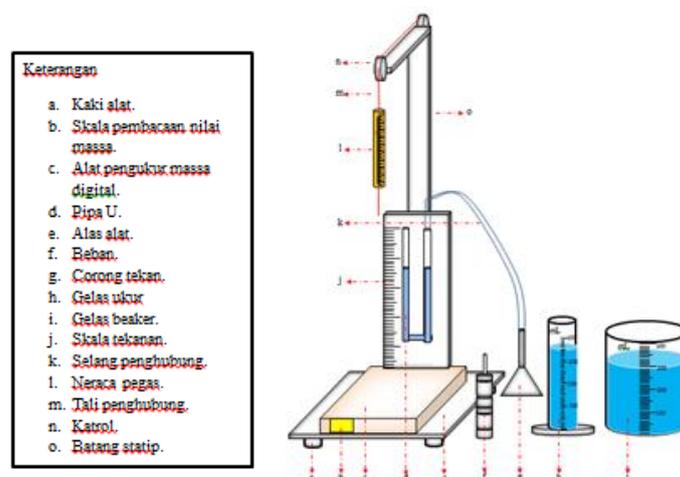
Tahap awal pengembangan alat percobaan fluida statis ini adalah tahap studi pendahuluan dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan mendasar dalam pembelajaran sehingga diperlukan alat percobaan sebagai salah satu sumber belajar untuk memberikan informasi belajar kepada peserta didik pada materi fluida statis. Pada tahap ini diperoleh data bahwa salah satu pembelajaran fisika yang memiliki konsep yang abstrak yakni tentang fluida statis. Pelajaran fluida statis kebanyakan konsep yang diamati bersifat abstrak yang hanya bisa dijelaskan oleh guru melalui penjelasan gambar atau dengan alat seadanya tanpa melihat secara langsung kepada siswa gejala yang dialami pada konsep tersebut secara konkrit (Adharul, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru IPA SMP 13 dan SMP 18 di daerah kota Pekanbaru khususnya materi fisika rata-rata sudah memiliki KIT pratikum fisika, namun pada kenyataannya guru sedikit kesulitan untuk menjelaskan materi fluida statis dengan menggunakan KIT dikarenakan dalam percobaannya guru harus merangkai satu-satu tiap percobaan yang ingin dilakukan, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dan juga alat yang digunakan rata-rata tersusun dari alat yang mudah pecah, sehingga guru sedikit kesulitan dalam menggunakannya.

Berdasarkan kurikulum 2013 pada mata pelajaran IPA Fisika SMP terdapat materi fluida statis yaitu KD 3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan dan KD 4.8 Menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan (Kemendikbud, 2013).

Tahap Perancangan Perangkat Percobaan

Setelah melewati tahap studi pendahuluan, dilanjutkan dengan tahap perancangan perangkat percobaan merupakan tahap mendesain produk. Tahap ini diawali dengan membuat rancangan alat percobaan fluida statis. Rancangan dibuat dalam bentuk sketsa gambar beserta keterangannya yang digunakan dalam membuat produk. Sketsa yang telah dibuat kemudian didiskusikan dengan dosen untuk perbaikan dan penyempurnaan alat peraga yang akan dibuat. Adapun rancangan alat peraga dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan rancangan alat percobaan

Tahap Pembuatan Perangkat Percobaan

Tahap ini merupakan lanjutan dari tahap desain atau perancangan produk. Pada tahap ini desain yang telah dibuat harus disesuaikan lagi dengan kebutuhan yang ingin dicapai. Rancangan produk haruslah terlebih dahulu dibuat dalam bentuk sketsa gambar setelah itu barulah dirakit alat percobaan yang sesuai dengan sketsa gambar yang telah dirancang. Produk yang telah dirakit akan menjadi sebuah alat percobaan dan alat percobaan tersebut sudah siap dipakai tanpa harus merakit terlebih dahulu ketika hendak menggunakannya. Adapun hasil dari pembuatan perangkat percobaan yakni alat percobaan fluida statis dan buku panduan penggunaan yang akan divalidasi ialah seperti pada Gambar 3 dibawah.



(a)



(b)

Gambar 3. (a). Alat percobaan fluida statis dan (b) buku Panduan penggunaan alat.

Tahap Validasi Perangkat Percobaan

Validasi perangkat percobaan dilakukan bertujuan untuk memvalidasi perangkat percobaan fluida statis. Perangkat yang divalidasi terdiri dari dua perangkat, yaitu alat percobaan fluida statis dan buku panduan penggunaan alat. Alat percobaan fluida statis ini divalidasi oleh 3 orang dosen program studi pendidikan fisika dan 2 orang guru IPA fisika SMP ahli dalam pengembangan media pembelajaran.

Tabel 3. Hasil penilaian validitas alat percobaan

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
1	Keberfungsian alat	3,71	SV
2	Kemudahan dalam penggunaan	4,00	SV
3	Unsur pembelajaran	3,70	SV
4	Keamanan kerja	3,40	SV
5	Estetika dan konstruksi	3,77	SV
Rata-rata aspek		3,72	SV

Berdasarkan hasil penilaian alat percobaan tiap-tiap indikator oleh validator yang dapat dilihat pada Tabel 3 didapat hasil bahwa setiap indikator sudah berada pada rentang rata-rata skor per indikator ialah 3,40 hingga 4,00 dengan tingkat validitas valid dan sangat valid.

Berdasarkan secara keseluruhan alat percobaan fluida statis sudah dapat dikatakan valid dengan skor rata-rata seluruhnya yaitu 3,72 dengan kategori sangat valid, sehingga alat percobaan fluida statis sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA Fisika SMP dan sudah layak digunakan untuk diuji praktikalitas.

Tabel 4. Hasil penilaian validitas buku panduan penggunaan alat

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata	Kategori
1	Ketepatan Isi	3,67	SV
2	Kelayakan penyajian	3,70	SV
3	Kelayakan bahasa	3,47	SV
4	Kelayakan tampilan	3,80	
Rata-rata aspek		3,66	SV

Berdasarkan hasil penilaian buku panduan tiap-tiap indikator oleh validator yang dapat dilihat pada Tabel 4 didapat hasil bahwa setiap indikator sudah berada pada rentang rata-rata skor per indikator ialah 3,47 hingga 3,80 dengan tingkat validitas valid dan sangat valid.

Berdasarkan hasil rata-rata skor penilaian, buku panduan penggunaan alat percobaan fluida statis sudah dapat dikatakan valid dengan skor rata-rata semua aspek

sebesar 3,66 dengan kategori sangat valid sehingga buku panduan penggunaan sudah layak digunakan dan layak untuk dilakukan uji praktikalitas.

Pelaksanaan penelitian ini, ada beberapa indikator perbaikan pada perangkat percobaan yang masih rendah penilaian dari validator, sehingga perangkat percobaan perlu diperbaiki. Dengan demikian setelah dilakukan perbaikan maka akan diperoleh penilaian yang tinggi oleh validator yang menandakan bahwa perangkat percobaan sudah layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran IPA Fisika SMP dan layak untuk dilakukan uji praktikalitas.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa perangkat eksperimen fluida statis telah berhasil dirancang dan dibuat. Proses pembuatan sesuai dengan prosedur *research and development (R&D)*. Adapun rancangan dari perangkat percobaan terdiri dari alat eksperimen dan buku panduan percobaan. Setelah dilakukan penilaian validasi I dan II oleh validator maka perangkat eksperimen fluida statis yang dibuat dinyatakan valid dengan kategori sangat tinggi. Dengan demikian, perangkat percobaan fluida statis ini dinyatakan sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk IPA Fisika SMP.

Rekomendasi

Penelitian yang dilakukan oleh penulis ini hanya sebatas merancang, membuat perangkat percobaan fluida statis, serta melakukan uji validitas dari perangkat percobaan yang telah dibuat. Sebagai rekomendasi dari penulis, perangkat percobaan fluida statis yang sudah dibuat ini dapat dilanjutkan dengan uji praktikalitas ke sekolah-sekolah sebagai media pembelajaran pada materi konsep fluida statis.

DAFTAR PUSTAKA

Adharul, M. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbantuan Komputer Berkarakter Nilai Al-Qur'an Pokok Bahasan Fluida Statis. Skripsi tidak diterbitkan, Malang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Malang.

Azhar Arsyad. 2003. *Media Pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Boabeng, I., Ossei-Anto, T., A & Ampiah, J., G. 2014. *An Investigation into Physics Teaching in Senior High Schools*. *World Journal of Education* 4(5): 40-50. New Zealand. (diakses 28 februari 2018)

- Depdiknas. 2006. *Model Pembelajaran Terpadu IPA SMP/Mts*. Pusat Kurikulum Balitbang Diknas. Jakarta.
- Djaali dan Pudji Muljono. 2004. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Filatova, O., A. 2015. *Cultural Attributes of Students to Make Student-Centered Approach Successful*. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics* 1(1): 20-24. (diakses 26 februari 2018)
- Hasan Basri dkk. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan* 3(1):1-110. (Online). http://eprints.unsri.ac.id/3829/1/pengembangan_media_pembelajaranberbasis_komputer.pdf (diakses tanggal 17 Februari 2018).
- Kemendikbud. 2013. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Jakarta.
- Muhammad Anshory dkk. 2015. *Pengembangan Science In Box Fluida Statis Untuk Pembelajaran IPA SMP*. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/View/9284/5941>. (Diakses 24 Februari 2018)
- Priyaranjan d & sambit k p. 2016. *Science process skills: learning the process by doing the process*. *Journal of international academic research for multidisciplinary* 4(1): 23-27. India. (diakses 27 februari 2018)
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Dan Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian .Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta. Bandung
- Sukarno & Sutarman. 2014. *The Development Of Light Reflection Props As A Physics Learning Media In Vocational High School Number 6 Tanjung Jabung Timur*. *International Journal of Innovation and Scientific Research* 12(2): 346-355. Indonesia. (diakses 27 februari 2018)
- Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta. Jakarta.

Syaiful Sagala. 2003. *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Alfabeta. Bandung.

Widiyatmoko A dan Pamelasari, S, D 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga Ipa Dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1(1): 51-56. (Online). [www. Jurnal Pedidikan IPA Indonesia.com](http://www.jurnalpedidikanipa.com). (diakses tanggal 16 Februari 2018).