

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA IPA BERBASIS TEKNOLOGI MURAH MATERI TEKANAN DI SMP

Fathin Irina Diatri ⁽¹⁾, Abdurrahman ⁽²⁾, Undang Rosidin ⁽²⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unila, fathinirinadiatri@yahoo.com

⁽²⁾ Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila

Abstract: *Development of scientific demonstrating tool based on low cost technology on pressure in a junior high school. Observation results showed that SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung didn't have the tool because of fund limit. On the other hand, the teacher and students really need the demonstrating tool for learning pressure lesson. Therefore, the aim of this developmental research is to produce demonstrating tool using tools and materials from surrounding environment, to know how the demonstrating tool that based on low cost technology for science learning on pressure material with student worksheet, and to know the effectiveness of demonstrating tool learning which was made. The development based on Borg's and Gall's developmental model which procedures are consisting of ten steps. Expert tests result revealed that the product was appropriate with theory and suitable to be used. The result of main field test and operational field test indicated that demonstrating tool on pressure with guide of lab worksheet were effective to be used as learning media.*

Abstrak: **Pengembangan alat peraga IPA berbasis teknologi murah materi tekanan di SMP.** Observasi menunjukkan bahwa SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung belum memiliki alat peraga dikarenakan keterbatasan dana. Sedangkan guru dan siswa sangat memerlukan alat peraga pada pembelajaran materi tekanan. Sehingga, tujuan pengembangan ini adalah untuk menghasilkan alat peraga menggunakan alat dan bahan dari lingkungan sekitar, mengetahui bagaimana alat peraga berbasis teknologi murah untuk pembelajaran IPA materi tekanan disertai LKS, dan mengetahui efektivitas alat peraga pembelajaran yang dibuat. Pengembangan mengacu pada model pengembangan Borg dan Gall yang prosedurnya terdiri dari sepuluh langkah. Hasil uji ahli menunjukkan produk telah sesuai dengan teori dan layak digunakan. Hasil uji lapangan utama dan uji lapangan operasional menunjukkan bahwa alat peraga tekanan beserta LKS panduan praktikum efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: alat peraga, pengembangan, tekanan, teknologi murah.

PENDAHULUAN

Media pembelajaran berupa alat peraga merupakan salah satu hal penting yang mendukung pembelajaran IPA. Sesuai dengan pernyataan Jamzuri (2007: 1.9), bahwa alat peraga mempunyai peranan penting bagi guru maupun bagi siswa, antara lain sebagai berikut: (1) Membantu siswa mempermudah memahami suatu konsep; (2) Membantu guru dalam proses belajar mengajar; (3) Memberi motivasi kepada siswa untuk belajar lebih giat; dan (4) Membantu siswa lebih aktif belajar.

Berdasarkan hasil observasi di SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung, alat peraga IPA fisika masih belum tersedia. Keterbatasan alat peraga pembelajaran ini dikarenakan mahalnnya harga alat peraga dan minimnya dana untuk membeli alat peraga tersebut.

Pada pembelajaran IPA khususnya materi tekanan, keterbatasan alat peraga ini dapat diatasi dengan mengembangkan alat peraga pembelajaran yang berbasis teknologi murah. Teknologi murah yang dimaksud di sini adalah penggunaan alat dan bahan yang sederhana, murah, dan mudah didapatkan dari lingkungan sekitar. Hal ini sejalan dengan pendapat Arsito (2004: 36), yaitu alat peraga sebagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang mereka untuk belajar termasuk alat yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sehingga alat peraga tidak harus dibeli, tapi dapat dihasilkan dan digunakan dari lingkungan di sekitar siswa.

Penggunaan alat peraga perlu dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai panduan untuk melakukan percobaan dan penuntun siswa untuk dapat menarik kesimpulan

dari data hasil pengamatan menggunakan alat peraga tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triyanto (2010: 111), bahwa lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan ini dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. Berdasarkan masalah tersebut, maka penulis mengembangkan alat peraga dengan berbasis teknologi murah pada materi tekanan di SMP disertai LKS panduan praktikumnya.

Pengembangan ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan alat peraga menggunakan alat dan bahan dari lingkungan sekitar sebagai media pembelajaran konsep tekanan untuk memenuhi ketidakterersediaan alat peraga; (2) Mengetahui bagaimana alat peraga berbasis teknologi murah untuk pembelajaran IPA fisika materi tekanan yang disertai LKS; dan (3) Mengetahui efektivitas alat peraga pembelajaran materi tekanan yang dibuat.

Pengembangan alat peraga memiliki spesifikasi produk sebagai berikut: (1) Menghasilkan media pembelajaran berupa alat peraga IPA pada konsep tekanan, khususnya yaitu pada konsep tekanan zat cair dan tekanan udara di SMP; (2) Pengembangan alat peraga dibuat dengan berbasis teknologi murah, yaitu dengan menggunakan alat dan bahan yang sederhana, murah, dan mudah didapatkan di lingkungan sekitar; (3) Alat peraga yang dikembangkan lebih berupa KIT (Kumpulan Instrumen Terpadu) karena dapat digunakan untuk beberapa percobaan.; (4) Alat peraga yang dikembangkan dilengkapi dengan LKS sebagai panduan percobaan.

Pengembangan ini sangat penting karena dapat memberikan banyak manfaat, diantaranya: (1) Memberi alternatif pemecahan masalah ketidaktersediaan media pembelajaran yang dikarenakan minimnya dana sekolah; (2) Membantu sekolah yang masih kekurangan media pembelajaran, terutama alat peraga IPA materi tekanan di SMP; (3) Menambah alat peraga IPA fisika di sekolah; (4) Menyediakan media pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman pembelajaran secara langsung kepada siswa melalui percobaan; dan (5) Memberikan motivasi bagi guru untuk lebih kreatif dalam mengembangkan media pembelajaran, khususnya dengan memanfaatkan teknologi murah.

Pengembangan yang dilakukan dibatasi pada hal-hal berikut: (1) Alat peraga ditujukan untuk siswa SMP, sehingga tujuan percobaan dan penggunaan alat peraga tergolong masih sederhana; (2) Alat peraga yang dikembangkan hanya untuk beberapa percobaan tekanan zat cair dan percobaan tekanan udara; (3) Alat peraga hanya digunakan untuk enam jenis percobaan, yaitu percobaan tekanan hidrostatik, percobaan alat peraga Hartl yang dimodifikasi, percobaan hukum Pascal, percobaan bejana berhubungan, percobaan terapung, melayang, dan tenggelam, serta percobaan tekanan udara.

METODE PENGEMBANGAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan adalah pembuatan media pembelajaran berupa alat peraga konsep tekanan (IPA kelas VIII, SK 5, KD 5.5) yang dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) panduan praktikum. Alat peraga dibuat meng-

gunakan alat dan bahan dari lingkungan sekitar agar lebih efektif dan efisien dalam proses pembuatannya. Alat peraga yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengamati fenomena tekanan dengan metode eksperimen atau demonstrasi.

Desain (model) pengembangan yang digunakan mengacu pada *research and development* dari Borg dan Gall (1989: 784-785) yang meliputi sepuluh langkah, yaitu: (1) Penelitian dan pengumpulan data. Penelitian pendahuluan dan pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan informasi sehingga masalah dapat teridentifikasi. Penelitian dan pengumpulan data ini menggunakan observasi sarana dan prasarana sekolah dan angket analisis kebutuhan. Observasi sarana dan prasarana meliputi ketersediaan fasilitas pendukung yang menunjang proses pembelajaran IPA dan sumber daya sekolah. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang apa yang dibutuhkan siswa dan guru pada khususnya, dan sekolah pada umumnya, serta untuk mengetahui apakah guru dan siswa membutuhkan alat peraga pembelajaran dalam pembelajaran materi tekanan. Hal inilah yang digunakan sebagai dasar dan latar belakang dalam pengembangan alat peraga yang dibuat. (2) Perencanaan. Perencanaan ini mencakup merumuskan tujuan, penentuan urutan dan langkah-langkah pengembangan. (3) Pengembangan produk awal. Produk yang dihasilkan berupa alat peraga tekanan untuk SMP yang disertai dengan LKS panduan praktikumnya. (4) Uji coba awal. Dilakukan uji coba awal berupa uji kualitas produk dan validasi ahli sebelum alat peraga diujicobakan ke lapangan. Pengujian kualitas alat peraga dilakukan dengan melakukan percobaan sesuai dengan

prosedur percobaan yang terdapat pada LKS panduan praktikum. Validasi ahli terdiri dari uji ahli desain (kesesuaian desain dengan spesifikasi yang direncanakan) dan uji ahli media (evaluasi dalam perencanaan pembelajaran), serta dilakukan juga uji LKS panduan praktikum. (5) Revisi produk utama. Produk direvisi dan diperbaiki lagi agar lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya sesuai dengan saran perbaikan dari para ahli. (6) Uji lapangan utama. Tujuan uji lapangan produk utama adalah untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan telah memenuhi tujuan. Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian *quasi experimental* (eksperimen semu) dengan menggunakan desain penelitian *one-shot case study*, yaitu memberikan perlakuan tertentu pada subjek, kemudian dilakukan pengukuran terhadap variabel tanpa adanya kelompok pembanding dan tes awal. (7) Revisi produk operasional. Apabila hasil uji lapangan produk utama belum memenuhi tujuan, maka perlu dilakukan revisi produk dan dilakukan uji lapangan utama lagi, siklus uji lapangan dan revisi akan terus dilakukan sampai dicapai tujuan minimal dari pengembangan produk ini. (8) Uji lapangan operasional. Tujuan uji lapangan produk operasional adalah untuk melihat kesesuaian media dalam pembelajaran (mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan alat peraga yang diciptakan) serta untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan telah siap digunakan di sekolah (keefektifan alat peraga dalam pembelajaran). (9) Revisi produk akhir. Setelah uji operasional lapangan selesai dan data telah dianalisis, dilakukan revisi produk akhir. (10) Diseminasi dan implementasi produk. Hasil dari uji coba lapangan yang telah

dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan alat peraga yang dibuat akan menghasilkan produk akhir yang efektif dan siap digunakan di sekolah.

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2013/2014 di SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung. Objek penelitian ini adalah alat peraga pembelajaran IPA materi tekanan SMP dan subjek penelitian adalah para ahli dan penguji produk yang menguji kevalidan alat peraga. Para ahli penguji kevalidan alat ini terdiri pakar fisika (dosen fisika MIPA Unila) sebagai ahli materi dan guru fisika SMA Al-Kautsar Bandar Lampung sebagai ahli materi dan desain, dan siswa kelas VIII SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung.

Desain atau rancangan uji coba produk ini terdiri dari uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil. Uji satu lawan satu (*one to one evaluation*) dilakukan saat uji lapangan produk utama. Uji satu lawan satu diberikan kepada empat orang siswa pada kelas subjek penelitian untuk mengetahui apakah alat peraga yang dikembangkan telah memenuhi tujuan. Uji kelompok kecil dilakukan pada saat uji lapangan produk operasional. Uji kelompok kecil diberikan kepada siswa kelas VIII SMPTN 15 TKBM sebagai subjek penelitian untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan penggunaan, kemanfaatan, dan keefektifan alat peraga dalam pembelajaran.

Berdasarkan sifatnya, jenis data pada penelitian ini dikelompokkan menjadi dua, yaitu berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh pada data sarana dan prasarana sekolah, tingkat kebutuhan guru dan siswa dalam proses pembelajaran, serta dihimpun dari hasil penelitian, masukan, tanggapan, kritik, dan saran melalui angket pertanyaan

terbuka dan hasil observasi. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari angket tertutup berupa data kelayakan produk yang akan dikembangkan berdasarkan hasil uji desain dan isi materi, serta tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan. Data kuantitatif juga diperoleh dari hasil tes mengenai keefektifan alat peraga.

Data dalam penelitian pengembangan ini dikumpulkan menggunakan instrumen berupa lembar observasi, angket, dan tes. Observasi ialah

pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap gejala-gejala yang diteliti. Angket merupakan sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi. Penulis lebih banyak menggunakan angket tertutup untuk memudahkan dalam menganalisis data daripada angket terbuka yang jawaban pertanyaannya dibebaskan kepada responden. Adapun kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen

Jenis	Subjek	Kisi-Kisi Instrumen
Prapenelitian	Guru IPA dan siswa SMPTN 15 TKBM	1. Lembar observasi sarana dan prasarana sekolah 2. Angket analisis kebutuhan
Uji Ahli	Pakar Fisika dan Guru Fisika Guru Fisika	1. Angket kesesuaian desain dengan spesifikasi yang direncanakan 2. Evaluasi dalam perencanaan pembelajaran
Uji LKS	Pakar Fisika dan Guru Fisika Guru Fisika	1. Angket uji kelayakan isi 2. Angket uji kesesuaian isi 3. Angket uji kelayakan penyajian 4. Angket uji kelayakan bahasa
Uji Lapangan	Siswa SMPTN 15 TKBM kelas VIII	1. Angket kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan alat peraga 2. Tes tertulis keefektifan alat peraga

Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat keterbutuhan pengembangan. Data hasil identifikasi kebutuhan ini dilengkapi dengan data hasil identifikasi sumber daya yang digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang dikembangkan.

Data kesesuaian desain dan materi pembelajaran pada produk diperoleh dari ahli materi dan ahli desain melalui uji ahli atau validasi ahli produk. Data kesesuaian tersebut digunakan untuk

mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Data kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan produk diperoleh melalui uji lapangan kepada pengguna secara langsung. Sedangkan data hasil belajar yang diperoleh melalui tes setelah penggunaan produk digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas produk sebagai media pembelajaran.

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dan uji lapangan dilakukan untuk menilai sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan sebagai sumber

belajar dan media pembelajaran. Instrumen penilaian ini memiliki empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan yang masing-masing pilihan

jawaban memiliki skor berbeda. Skor penilaian tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Penilaian Uji Ahli dan Uji Lapangan terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Skor
Sangat menarik	Sangat Mudah	Sangat membantu	4
Menarik	Mudah	Membantu	3
Kurang menarik	Sulit	Kurang membantu	2
Tidak menarik	Sangat sulit	Tidak membantu	1

Skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{skor total} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah subjek sampel uji coba dan

dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kemenarikan dan Kualitas

Skor Penilaian	Pernyataan Penilaian Kemenarikan	Pernyataan Penilaian Kualitas
3,26 - 4,00	Sangat menarik	Sangat baik
2,51 - 3,25	Menarik	Baik
1,76 - 2,50	Kurang menarik	Kurang baik
1,01 - 1,75	Tidak menarik	Tidak baik

(Suyanto, 2009: 227)

Sedangkan untuk data hasil tes, digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran IPA di SMPTN 15 TKBM, yaitu ≥ 73 , sebagai pembandingan. Apabila 75% nilai siswa yang diberlakukan uji coba telah mencapai KKM, maka dapat disimpulkan produk pengembangan layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

HASIL PENGEMBANGAN

Hasil utama dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan di SMPTN 15 TKBM ini adalah alat peraga tekanan yang dilengkapi LKS

panduan praktikumnya. Rincian hasil dari tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dan Pengumpulan Data.

Pada tahap penelitian awal dan pengumpulan data, dilakukan observasi sarana dan prasarana. Berdasarkan hasil observasi tersebut diketahui bahwa SMPTN 15 TKBM belum memiliki ruang laboratorium IPA dan alat peraga IPA fisika belum tersedia.

Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan menggunakan angket. Angket analisis kebutuhan terdiri dari 5 pertanyaan. Masing-masing pertanyaan memiliki skor maksimum 2 dan skor minimum 0. Analisis kebutuhan ini

melibatkan 21 siswa kelas VIII serta 1 orang guru IPA SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung. Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan guru, diperoleh skor 8 dari skor maksimal 10. Hasil skor konversi tersebut menyatakan bahwa alat peraga tekanan sangat dibutuhkan bagi guru SMPTN 15 TKBM. Selanjutnya, dari hasil angket untuk mengungkap kebutuhan siswa diperoleh skor 150 dari skor maksimal 210, artinya sangat perlu dikembangkan alat peraga untuk membelajarkan konsep tekanan sehingga para siswa dapat lebih mudah memahaminya.

2. Perencanaan.

Perencanaan ini mencakup perumusan tujuan serta penentuan urutan dan langkah-langkah pengembangan. Tujuan utama yang dirumuskan penulis adalah menghasilkan alat peraga tekanan dari alat dan bahan yang mudah dijumpai di lingkungan sekitar dan harganya terjangkau untuk mengatasi kekurangan media alat peraga yang dimiliki sekolah. Urutan dan langkah (skenario) pengembangan alat peraga menggunakan lima tahap, yaitu: pembuatan perencanaan, penentuan desain, pengumpulan alat dan bahan, perakitan, dan uji coba.

3. Pengembangan Produk Awal.

Pengembangan produk awal ini merupakan perwujudan dari skenario pengembangan yang telah direncanakan, yaitu berupa alat peraga tekanan untuk SMP yang dilengkapi dengan LKS panduan praktikumnya. Percobaan yang dapat dilakukan menggunakan KIT alat peraga tekanan ini ada enam dan menggunakan zat cair pada setiap percobaannya. Pengembangan LKS dilakukan dengan mengikuti tahap-tahap pembelajaran menggunakan metode eksperimen, yaitu memberikan bekal awal, masalah,

alat dan bahan, variabel percobaan, prosedur percobaan, dan analisis data, sehingga siswa mampu menguji pengetahuan awal, melakukan percobaan, melakukan diskusi, menyajikan hasil percobaan, menganalisis, dan mengevaluasi pemecahan masalah.

4. Uji Coba Awal.

Uji coba awal dilakukan berupa pengujian kualitas produk dan validasi ahli sebelum alat peraga diujicobakan ke lapangan. Pengujian kualitas alat peraga dilakukan dengan melakukan percobaan sesuai dengan prosedur percobaan yang terdapat pada LKS panduan praktikum. Percobaan yang dilakukan yaitu: (1) Percobaan tekanan hidrostatik; (2) Percobaan alat peraga Hartl yang dimodifikasi; (3) Percobaan hukum Pascal; (4) Percobaan bejana berhubungan; (5) Percobaan terapung, melayang, dan tenggelam; serta (6) Percobaan tekanan udara. Setelah data diperoleh, kemudian dilakukan analisis dan membandingkan data hasil percobaan menggunakan alat peraga dengan hasil percobaan menggunakan teori yang ada. Berdasarkan hasil uji tersebut, diketahui bahwa alat peraga telah sesuai dengan teori dan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Selanjutnya dilakukan validasi ahli. Evaluasi ini dilakukan oleh dua orang pakar fisika, yaitu Bapak Supardi, S.Pd. (guru fisika SMA Al-Kautsar Bandar Lampung) selaku penguji 1 dan Bapak Arif Surtono, M.Si., M.Eng. (dosen fakultas MIPA fisika Universitas Lampung) selaku penguji 2. Data hasil evaluasi dari para ahli ini kemudian dianalisis sehingga diperoleh hasil uji coba awal alat peraga beserta LKS seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Awal Alat Peraga Beserta LKS

Tabel 7. Hasil Uji Coba Awal Alat Peraga Desain LKS					
No.	Jenis Uji	Penguji 1		Penguji 2	
		Nilai Rata-rata	Pernyataan Kualitatif	Nilai Rata-rata	Pernyataan Kualitatif
Alat Peraga Tekanan					
1	Kesesuaian Desain dengan Spesifikasi yang Direncanakan	3,31	Sangat Baik	3,46	Sangat Baik
2	Evaluasi dalam Perencanaan Pembelajaran	3,83	Sangat Baik		
LKS Panduan Praktikum Tekanan					
2	Kesesuaian Isi	4,00	Sangat Baik	3,58	Sangat Baik
3	Kelayakan Penyajian	3,60	Sangat Baik		
4	Kelayakan Bahasa	4,00	Sangat Baik		

Berdasarkan hasil uji ahli tersebut, diketahui bahwa alat peraga telah sesuai dengan spesifikasi yang direncanakan dan mudah digunakan. LKS panduan praktikum yang dibuat pun telah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan alat peraga yang dikembangkan.

Dilakukan juga uji validitas dan reliabilitas soal sebelum dilaksanakan uji lapangan. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kesahihan soal dan uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keajegan soal yang

digunakan. Setelah dilakukan uji validitas dan reliabilitas soal kepada 10 siswa kelas IX SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung, diketahui bahwa soal dapat digunakan untuk mengukur nilai kognitif siswa.

5. Revisi Produk Utama.

Revisi produk utama dilakukan berdasarkan hasil uji coba awal dari para ahli seperti pada Tabel 5. Revisi bertujuan agar penggunaan alat peraga yang dihasilkan menjadi lebih efektif dan efisien.

Tabel 5. Revisi Produk Utama Berdasarkan Hasil Uji Coba Awal

No	Saran Perbaikan	Perbaikan yang dilakukan
1	Tempat penyimpanan harus disesuaikan	Memperbaiki penataan penyimpanan alat peraga Menambahkan tutup toples
2	Coba gunakan sistem pompa sebagai pemberi tekanan percobaan Hukum Pascal	Alat bantu untuk pemberi tekanan tetap menggunakan plastik dan papan dongkrak, karena menggunakan pompa memberi resiko kebocoran yang lebih besar saat penggunaan dan untuk memompanya membutuhkan lebih banyak tenaga. Hasil percobaan yang diperoleh pun masih belum benar-benar menunjukkan bahwa tekanan pada ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar

Lanjutan Tabel 5.

No	Saran Perbaikan	Perbaikan yang dilakukan
3	Pemberian label (nama) pada botol A dan B perlu diperbesar dan diperjelas agar mudah terlihat.	Memperbesar ukuran huruf pada nama botol.
4	Dimensi atau ukuran alat perlu dicantumkan	Menambahkan ukuran alat peraga pada prosedur pengembangan
5	Pada setiap teori pada bagian awal LKS sebaiknya dibuat gambar-gambar ilustrasi untuk menjelaskan teori dasarnya. Contoh: Hukum Pascal → buat gambar yang umum tentang hukum tersebut, bukan malah dicontohkan dengan menekan odol. Isi odol bukan zat cair.	Menambahkan gambar ilustrasi pada LKS panduan praktikum dengan mengganti contoh odol dengan alat semprot nyamuk
6	Tentang tekanan hidrostatik. Coba digambarkan zat cair yang keluar dari wadah pada ketinggian yang sama namun isi zatnya berbeda.	Menambahkan ilustrasi tekanan hidrostatik ke dalam LKS panduan praktikum

6. Uji Lapangan Utama.

Produk kemudian diujikan pada uji lapangan utama menggunakan uji satu lawan satu. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kekurangan dari alat peraga yang dilengkapi LKS panduan praktikum sebelum uji lapangan produk operasional. Uji satu lawan satu ini dilakukan kepada empat orang siswa kelas VIII SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung yang belum mendapatkan materi tekanan sebelumnya.

Empat siswa yang terpilih diberi perlakuan dengan diberikan pembe-

lajaran materi tekanan menggunakan media alat peraga yang telah dikembangkan. Siswa tersebut kemudian diberikan angket mengenai kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan alat peraga. Angket terdiri dari 9 soal mengenai alat peraga tekanan (3 soal kemenarikan, 3 soal kemudahan, dan 3 soal kemanfaatan) dan 15 soal mengenai LKS panduan praktikum (5 soal kemenarikan, 5 soal kemudahan, dan 5 soal kemanfaatan). Setelah uji lapangan utama dilakukan, diperoleh data seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Lapangan Utama Alat Peraga Beserta LKS

No	Aspek	Nilai Rata-rata	Pernyataan Kualitatif
Alat Peraga Tekanan			
1	Kemenarikan	2,67	Menarik
2	Kemudahan	2,75	Mudah
3	Kemanfaatan	3,33	Sangat bermanfaat

Lanjutan Tabel 6.

No	Aspek	Nilai Rata-rata	Pernyataan Kualitatif
LKS Panduan Praktikum Tekanan			
1	Kemenarikan	3,08	Sangat menarik
2	Kemudahan	2,75	Mudah
3	Kemanfaatan	3,42	Sangat bermanfaat

Siswa kemudian diberi tes untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa dan sebagai dasar untuk mengetahui tingkat keefektifan alat peraga yang dikembangkan. Berdasarkan hasil tes tersebut diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 87,08 dengan persentase kelulusan 100%. Hasil belajar kognitif siswa tersebut menunjukkan bahwa alat peraga tekanan efektif untuk digunakan.

7. Revisi Produk Operasional.

Selanjutnya, berdasarkan respon siswa pada uji lapangan utama, satu orang responden memberi saran untuk mengganti warna alat peraga dengan warna yang lebih cerah, tetapi menurut ketiga responden yang lainnya warna alat peraga sudah bagus. Sehingga pengembang memutuskan untuk tidak perlu melakukan revisi produk operasional.

8. Uji Lapangan Operasional.

Alat peraga tekanan kemudian diujikan pada kelompok kecil sebagai uji lapangan produk operasional. Uji lapangan operasional dilakukan untuk melihat kesesuaian media dalam pembelajaran dan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan telah siap digunakan di sekolah. Pada uji lapangan operasional ini, alat peraga diujicobakan kepada 20 siswa kelas VIII SMPTN 15 TKBM. Setelah pembelajaran menggunakan alat peraga tekanan dilakukan, siswa juga diberikan angket yang berisi respon mengenai kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk seperti uji lapangan utama. Setelah hasil angket tersebut dikonversi ke pernyataan kualitatif, diperoleh hasil uji lapangan operasional alat peraga tekanan beserta LKS seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Lapangan Operasional Alat Peraga Beserta LKS

No	Aspek	Nilai Rata-rata	Pernyataan Kualitatif
Alat Peraga Tekanan			
1	Kemenarikan	2,98	Menarik
2	Kemudahan	2,92	Mudah
3	Kemanfaatan	3,32	Sangat bermanfaat
LKS Panduan Praktikum Tekanan			
1	Kemenarikan	3,20	Sangat menarik
2	Kemudahan	3,08	Sangat mudah
3	Kemanfaatan	3,35	Sangat bermanfaat

Berdasarkan Tabel 7 tersebut, diketahui bahwa alat peraga tekanan beserta LKS panduan praktikum telah

sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Siswa juga diberikan tes di akhir pembelajaran menggunakan alat peraga tekanan. Nilai rata-rata siswa dari hasil tes tersebut adalah 85,3 dengan persentase ketuntasan sebesar 95%. Persentase ketuntasan yang telah mencapai 95% ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan efektif untuk digunakan pada kegiatan pembelajaran di sekolah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nugroho (2001: 18), bila 75% siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya maka media dikatakan efektif.

Persentase ketuntasan siswa yang diperoleh tinggi dikarenakan dengan menggunakan alat peraga tekanan, siswa dapat mengamati dan melakukan percobaan secara langsung sehingga konsep yang abstrak dapat menjadi konkret dan lebih mudah dipahami. Hal ini juga sesuai dengan penelitian terdahulu mengenai pengembangan alat peraga yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan alat peraga akan menjadikan pembelajaran tersebut efektif. (Winarti, 2011: 65)

9. Revisi Produk Akhir.

Revisi ini dilakukan berdasarkan hasil uji lapangan operasional, yaitu mengganti warna alat peraga dengan warna yang lebih terang. Sehingga diperoleh produk akhir yang siap digunakan dan disebarluaskan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah.

10. Diseminasi dan implementasi produk.

Adapun diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut, yaitu: (1) Menggiatkan pengujian penggunaan alat peraga beserta LKS hasil pengembangan dalam skala yang lebih besar untuk mengetahui kelebihan dan tingkat efesiensi penggunaan alat peraga dan LKS sebagai media dan sumber belajar bagi siswa; (2) Mengembangkan alat peraga tekanan lebih lanjut dengan mengusahakan

memperkecil faktor kebocoran dan faktor eksternal lain yang mempengaruhi hasil percobaan; (3) Mengubah sistem-sistem manual yang ada pada alat peraga menjadi sistem otomatis sehingga lebih mempermudah penggunaan dan pengoprasian alat peraga, seperti mengganti sistem penekan dari plastik dengan menggunakan sistem pompa yang dimodifikasi; (4) Memperbaiki kekurangan alat peraga pada pembuktian hukum Pascal dengan menunjukkan bahwa tekanan pada ruangan tertutup diteruskan sama besar ke segala arah; (5) Menggiatkan penelitian lanjutan berupa pengembangan KIT alat peraga beserta LKS panduan praktikum dengan menerapkan metode pembelajaran eksperimen atau demonstrasi untuk pokok bahasan yang lain atau pengembangan LKS fisika menggunakan pendekatan, model, atau metode pembelajaran yang lain.

Alat peraga tekanan ini memiliki kelebihan, yaitu: (1) KIT alat peraga terbuat dari barang-barang bekas dan benda yang ada di lingkungan sekitar; (2) dapat digunakan untuk mengamati pengaruh kedalaman zat cair terhadap tekanan hidrostatik; (3) dapat digunakan untuk menyelidiki hubungan antara kedalaman dan massa jenis zat cair dengan tekanan hidrostatik; (4) dapat digunakan untuk mengetahui hukum Pascal; (5) dapat digunakan untuk mengetahui konsep bejana berhubungan; (6) dapat digunakan untuk menyelidiki permukaan zat cair sejenis dalam bejana berhubungan; (7) dapat digunakan untuk menyelidiki permukaan zat cair yang berbeda jenis dalam bejana berhubungan; (8) dapat digunakan untuk menghitung massa jenis zat cair menggunakan bejana berhubungan; (9) dapat digunakan untuk menyelidiki pengaruh massa jenis zat cair terhadap peristiwa terapung, melayang, dan tenggelam; (10) dapat digunakan untuk

mengetahui prinsip kerja kapal laut; (11) dapat digunakan untuk membuktikan adanya tekanan udara.

Alat peraga tekanan ini juga memiliki kelemahan, yaitu: (1) memiliki ukuran dan massa yang cukup besar; (2) butuh ketekunan pada saat proses pembuatan alat, karena tidak boleh terdapat kebocoran pada akuarium fiber, plastik di dalam toples, pipa, dan sedotan; (3) pada percobaan hukum Pascal, hasil yang diperoleh belum akurat karena tidak benar-benar menunjukkan bahwa tekanan pada ruangan tertutup akan diteruskan sama besar ke segala arah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari pengembangan ini adalah: (1) Dihasilkan KIT alat peraga tekanan berbasis teknologi murah yang dilengkapi LKS panduan praktikum untuk pembelajaran IPA fisika kelas VIII SMP; (2) KIT alat peraga tekanan dapat digunakan untuk enam percobaan, yaitu percobaan tekanan hidrostatik, percobaan alat peraga Hartl yang dimodifikasi, percobaan hukum Pascal, percobaan bejana berhubungan, percobaan terapung, melayang, dan tenggelam, dan percobaan tekanan udara; (3) Berdasarkan hasil uji lapangan operasional yang telah dilakukan, alat peraga tekanan dinyatakan menarik, mudah, dan sangat bermanfaat; (4) Berdasarkan hasil uji lapangan operasional yang telah dilakukan, LKS panduan praktikum tekanan dinyatakan sangat menarik, sangat mudah, dan sangat bermanfaat; (5) Alat peraga beserta LKS panduan praktikum dinyatakan efektif untuk digunakan sebagai media pembelajaran siswa kelas VIII SMPTN 15 TKBM Bandar Lampung dengan persentase ketuntasan

belajar siswa pada uji lapangan operasional sebesar 95%.

Saran pemanfaatan dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) Lakukan percobaan menggunakan alat peraga tekanan hasil pengembangan sesuai dengan langkah percobaan di dalam LKS panduan praktikum; (2) Pada percobaan tekanan hidrostatik, baca hasil pengukuran jarak pancuran air pada *milimeter block* dengan seksama; (3) Pada percobaan alat peraga Hartl yang dimodifikasi dan percobaan bejana berhubungan, baca hasil pengukuran posisi air di dalam pipa U pada *milimeter block* dengan seksama; (4) Pastikan tidak terjadi kebocoran udara pada alat peraga tekanan percobaan hukum Pascal, karena jika terdapat kebocoran maka hasil percobaan tidak dapat diperoleh dengan benar; (5) Berhati-hati saat menggunakan alat yang terbuat dari bahan yang mudah pecah seperti pipet tetes; (6) Berhati-hati saat menggunakan benda yang dapat berbahaya seperti gunting penjepit dan paku penahan papan dongkrak; (7) Setelah selesai digunakan, bersihkan dan rapikan alat peraga tekanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsito, R. 2004. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Depdiknas.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. 1989. *Educational Research: An Introduction, Fifth Edition*. New York: Longman.
- Jamzuri. 2007. *Desain dan Pembuatan Alat Peraga IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Nugroho. 2001. *Landasan Filosofis Penelitian Pengembangan*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Suyanto, Eko. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses Untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Unila.
- Triyanto. 2010. *Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.
- Winarti, Yayuk. 2011. "Pengembangan Peraga Fisika Menggunakan Alat dan Bahan dari Lingkungan Sekitar untuk Pembelajaran Fisika Kelas X Semester Genap SMAN 12 Bandar Lampung". *Skripsi*. Bandar Lampung: Unila. (*Tidak diterbitkan*).