

Alat Peraga Hidrolika untuk Pembelajaran Hukum Pascal di SMA

Nur Laili Yunara, Bambang Heru Iswanto*, dan Anggara Budi Susila

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka 80, Jakarta Timur, 13870, Indonesia.

*Email: bhi@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk alat peraga hidrolika materi hukum Pascal yang layak digunakan untuk pembelajaran fisika di SMA. Uji produk dilakukan di SMAN 77 Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *metoderesearch and development*, dan mengacu pada model ADDIE yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi sedangkan pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket dan tes. Berdasarkan uji kelayakan oleh para ahli didapatkan penilaian ahli media sebesar 88,88% dan ahli materi sebesar 84,72%. Hasil dari uji coba lapangan menunjukkan peningkatan pengetahuan dengan interpretasi sedang diperoleh uji Gain ternormalisasi sebesar 0,59. Dengan demikian alat peraga hidrolika untuk pembelajaran hukum Pascal di SMA berdasarkan interpretasi skala Likert dinyatakan layak.

Kata Kunci: alat peraga, hidrolika, hukum Pascal.

1. Pendahuluan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 Tahun 2013 tentang penetapan Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah menyebutkan bahwa dengan adanya tantangan internal dan eksternal yang dihadapi oleh Indonesia, maka kurikulum 2013 diberlakukan mulai tahun ajaran 2013/2014 [1]. Pada kurikulum 2013 diharapkan dapat diimplementasikan di abad 21, dimana pembelajaran abad 21 mencerminkan 4 hal yaitu dapat berpikir kritis, menyelesaikan masalah, kreatif, inovasi, komunikasi, dan berkolaborasi saat proses pembelajaran berlangsung.

Pembelajaran saat ini lebih ditekankan kepada peserta didik yang lebih mencari tahu bukan peserta didik yang selalu diberitahu. Pembelajaran yang dimaksud yaitu pembelajaran yang mengedepankan peserta didik lebih aktif bukan pembelajaran guru yang lebih aktif. Sesuai dengan kurikulum 2013 dimana peserta didik lebih berperan aktif agar melatih keterampilan peserta didik. Pelajaran fisika bagi sebagian peserta didik merupakan mata pelajaran yang kurang disukai. Padahal kontribusi fisika dalam pengembangan dan teknologi cukup besar sehingga harus dipelajari [2].

Selama ini peserta didik mengandalkan metode hafalan rumus dibandingkan dengan metode pemahaman konsep fisika. Peserta didik perlu dibiasakan untuk melatih kemampuan berpikir, melatih keterampilan, dan aktif melalui suatu kegiatan secara nyata agar tingkat pemahaman terhadap konsep fisika semakin kuat dan terbiasa yaitu dengan menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga. Pemanfaatan alat peraga dalam proses pembelajaran akan mengkomunikasikan gagasan yang bersifat konkret. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan bahwa guru jarang menggunakan media pembelajaran berupa alat peraga pada subbab hukum Pascal di kelas XI SMA. Hal tersebut juga diperkuat dari hasil survei analisis kebutuhan yang dilakukan melalui pengisian

kuisisioner pada peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 di SMAN 77 Jakarta. Berdasarkan 62 responden yang mengisi kuisisioner, sebanyak 44 responden (70,96%) menyatakan bahwa fisika merupakan pelajaran yang tidak mudah untuk dipelajari. Sedangkan sebanyak 18 responden (29,03%) menyatakan bahwa fisika bukan merupakan pelajaran yang tidak mudah untuk dipelajari.

Keterbatasan alat peraga pembelajaran di sekolah menjadi salah satu faktor penghambat dalam menarik minat peserta didik untuk belajar fisika salah satunya tidak tersedianya alat peraga hukum Pascal. Oleh sebab itu, penulis membuat alat peraga hidrolika untuk pembelajaran hukum Pascal di SMA. Berdasarkan informasi informasi awal yang didapatkan bahwa alat peraga hidrolik masih dalam bentuk manual belum diberi sensor tekanan sehingga data tekanan yang diperoleh kurang akurat, maka media pembelajaran alat peraga hidrolika perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut. Melalui alat peraga ini peserta didik diharapkan lebih antusias untuk mencari tahu materi apa yang akan dipelajari dan peserta didik lebih berperan aktif karena dilakukan dengan media pembelajaran secara langsung sehingga dapat mengasah keterampilan peserta didik dalam menggunakan alat peraga tersebut.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model ADDIE. Metode penelitian dan pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode penelitian dan pengembangan dengan model ADDIE meliputi lima kegiatan, yaitu (1) *analysis* (analisis) kebutuhan guru dan peserta didik mengenai alat peraga yang akan dikembangkan, (2) *design* (desain/perancangan) terhadap *flowchart* dan alat peraga yang akan dikembangkan, (3) *development* (pengembangan) terhadap alat peraga yang dikembangkan, (4) *implementation* (penerapan) di lapangan, dan (5) *evaluation* (evaluasi) terhadap hasil yang telah didapatkan [3].

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui dan memperoleh informasi mengenai kondisi dan kebutuhan peserta didik SMA yang dilakukan dengan menyebar kuesioner, mengkaji, dan menganalisis dari produk-produk sebelumnya. Analisis juga dilakukan dengan melakukan wawancara guru dan menyebar angket ke peserta didik.

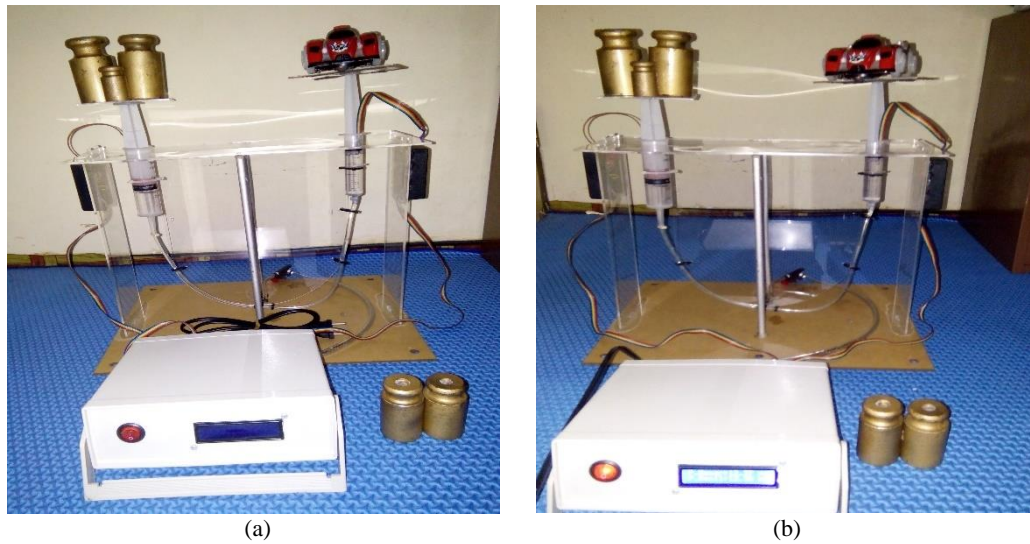
Tahap selanjutnya, perencanaan atau desain yaitu perencanaan materi atau subbab hukum Pascal, desain alat peraga hidrolika pada subbab hukum Pascal, dan instrumen penilaian yang akan dilakukan yaitu wawancara guru, analisis peserta didik, uji kelayakan ahli media, uji kelayakan ahli materi, guru fisika, dan uji coba kepada siswa. Setelah itu, tahap selanjutnya pengembangan produk yang akan dirancang yaitu alat peraga hidrolika dengan inovasi sensor tekanan di bawah kedua pipa suntikan. Setelah alat peraga dibuat, dilakukan uji validasi oleh ahli. Berikutnya dilakukan implementasi (uji coba lapangan) ke peserta didik SMAN 77 Jakarta dalam proses kegiatan belajar sebagai media pembelajaran. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode angket yang diberikan pada peserta didik, guru, ahli materi, serta ahli media dan metode tes yang diberikan pada peserta didik. Tahap terakhir yaitu evaluasi, hasil evaluasi dan revisi dijadikan perbaikan.

3. Hasil dan Pembahasan

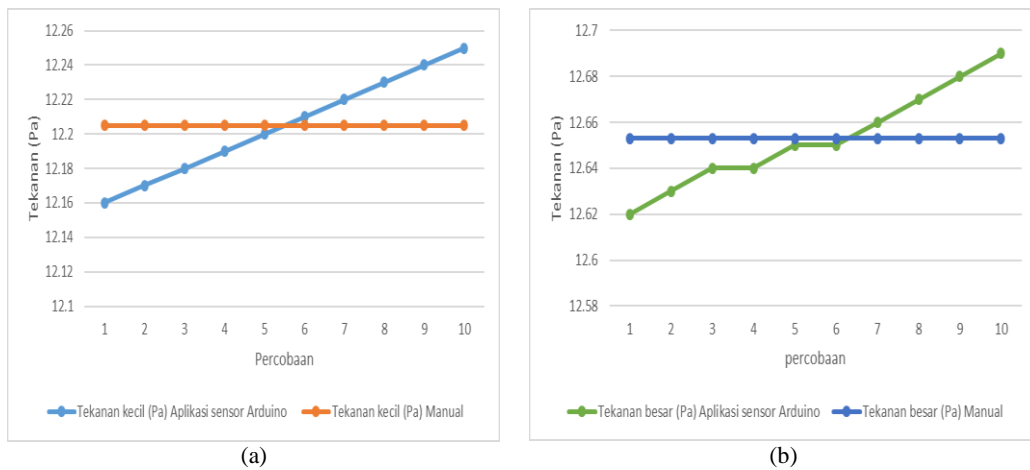
Pengembangan alat peraga dilakukan melalui 3 tahap yaitu uji kinerja alat, uji validasi ahli materi dan ahli media, serta uji coba lapangan yang dilakukan pada 35 siswa SMAN 77 Jakarta. Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini berupa media pembelajaran alat peraga hidrolika untuk mendukung pembelajaran hukum Pascal di SMA dengan baik. Alat peraga hidrolika yang dikembangkan peneliti dapat menjelaskan konsep hukum Pascal. Alat peraga ini memfokuskan pada peserta didik untuk mencari nilai tekanan di masing-masing pipa dengan luas penampang besar dan kecil yang tetap dan massa benda yang berbeda-beda. Sehingga peserta didik dapat mengamati pergerakan pada kedua pipa hidrolik pada saat diberikan massa yang berbeda. Peserta didik dapat

menganalisis dan membandingkan hasil yang telah didapatkan. Set alat peraga yang telah dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 1. Uji kinerja produk dengan massa 107 gram, 2200 gram, 2500 gram, dan 2700 gram didapatkan hasil sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2–Gambar 4.

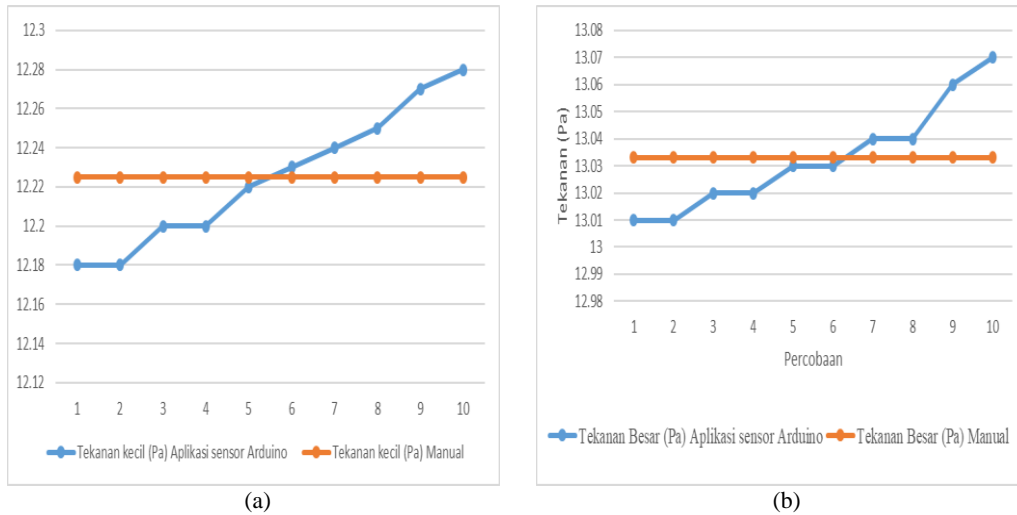
Grafik hubungan rata-rata tekanan dan massa ditunjukkan oleh Gambar 5. Hasil yang didapatkan yaitu massa berbanding lurus dengan tekanan, semakin besar massa yang diberikan maka semakin besar juga tekanan yang diperoleh. Berdasarkan pengambilan data menggunakan alat peraga, didapatkan nilai *error* pada Tabel 1.



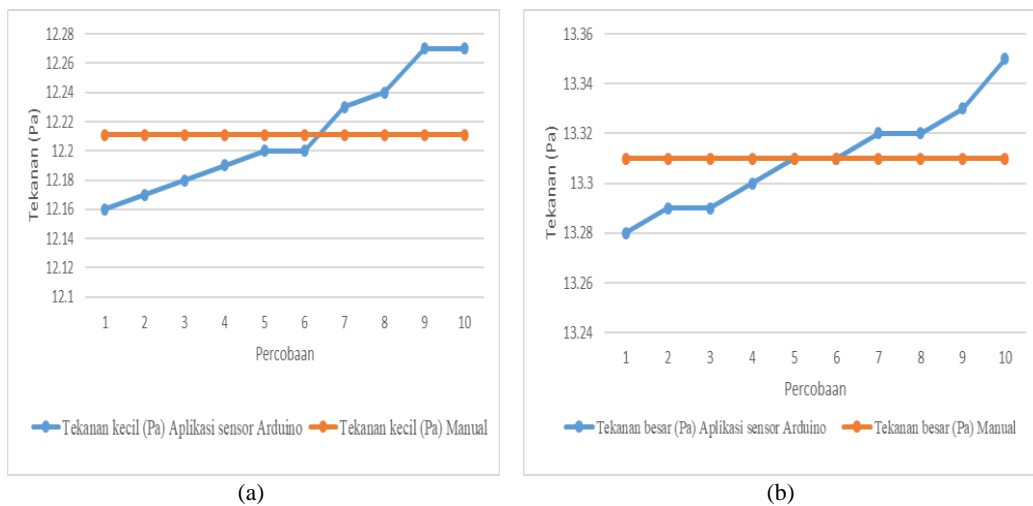
Gambar 1. Alat peraga hidrolika (a) ketika *off* (b) ketika *on*.



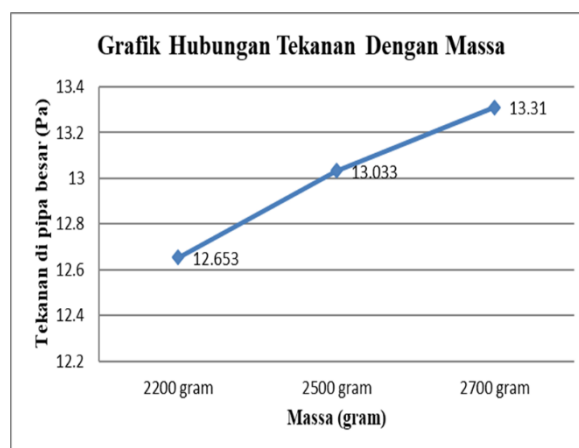
Gambar 2. Hasil pengambilan data (a) tekanan di pipa kecil dengan massa 107 gram, (b) tekanan di pipa besar dengan massa 2200 gram.



Gambar 3. Hasil pengambilan data (a) tekanan di pipa kecil dengan massa 107 gram, (b) tekanan di pipa besar dengan massa 2500 gram.



Gambar 4. Hasil pengambilan data (a) tekanan di pipa kecil dengan massa 107 gram, (b) tekanan di pipa besar dengan massa 2700 gram.



Gambar 5. Grafik hubungan rata-rata tekanan dengan massa.

Tabel 1. Nilai *error* tekanan.

Massa (gram)	<i>Error</i> (%)
107	0,20
2200	0,13
2500	0,11
2700	0,12

Nilai kesalahan relatif (*error*) yang dapat diterima dalam sebuah penelitian adalah maksimal 5%. Hasil perhitungan *error* yang didapatkan menunjukkan bahwa alat peraga hidrolika ini layak digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami materi hukum Pascal. Kelayakan alat peraga yang dikembangkan ini dinilai oleh 2 validator yaitu satu validator ahli materi dan satu validator ahli media. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi dan ahli media ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Hasil uji validasi oleh guru serta hasil *pretest* dan *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.

Pada penelitian ini uji Gain ternormalisasi dilakukan untuk menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga hidrolika. Hasil uji N-Gain ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata pada *pretest* sebesar 43,43 dan nilai rata-rata *posttest* sebesar 77,14 dengan nilai rata-rata uji gain sebesar 0,59. Berdasarkan kriteria hasil uji N-Gain maka peningkatan pemahaman siswa memiliki kriteria sedang.

Tabel 2. Hasil uji kelayakan oleh ahli materi.

Validator	Aspek	Persentase (%)	Interpretasi
Dosen Fisika UNJ	Kesesuaian isi	91,67	Sangat layak
	Keterlaksanaan	75,00	Layak
	Kesesuaian konsep	87,50	Sangat layak
	Rata-rata keseluruhan	84,72	Sangat layak

Tabel 3. Hasil uji kelayakan oleh ahli media.

Validator	Aspek	Persentase (%)	Interpretasi
Dosen Fisika UNJ	Keterkaitan dengan bahan ajar	100,00	Sangat layak
	Nilai pendidikan	100,00	Sangat layak
	Ketahanan alat	75,00	Layak
	Efisiensi Alat	87,50	Sangat layak
	Keamanan bagi siswa	87,50	Sangat layak
	Estetika	83,30	Sangat layak
	Rata-Rata Keseluruhan	88,88	Sangat layak

Tabel 4. Hasil validasi oleh guru di sekolah.

Validator	Aspek	Persentase (%)	Interpretasi
Guru Fisika	Materi	83,33	Sangat layak
	Praktis	80,00	Sangat layak
	Efektivitas	100,00	Sangat layak
	Rata-rata keseluruhan	87,77	Sangat layak

Tabel 5. Hasil uji N-Gain.

Bentuk Tes	Nilai	Nilai Gain	Interpretasi
<i>Pretest</i>	43,43	0,59	Sedang
<i>Posttest</i>	77,14		

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa telah dapat dikembangkan alat peraga hidrolika untuk pembelajaran hukum Pascal di SMA sebagai media yang dapat menunjang proses pembelajaran di dalam kelas. Berdasarkan hasil uji validasi ahli didapatkan bahwa produk yang telah dikembangkan dikategorikan sangat layak dengan interpretasi ahli media sebesar 88,88%, ahli materi sebesar 84,72%, dan uji kelayakan validasi oleh guru fisika sebesar 87,77%. Berdasarkan uji lapangan yang telah dilakukan didapatkan nilai uji Gain sebesar 0,59. Dengan demikian, alat peraga hidrolika dikategorikan sedang dalam menunjang proses pembelajaran.

Daftar Rujukan

- [1] A. R. Sari, “Pengembangan bahan ajar dan alat-alat peraga fisika materi fluida statis untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa kelas X SMA,” S.Pd. undergraduated thesis, Department of Physics, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia, 2013.
- [2] N. Sari, K. Suryanti, S. M. Manurung, and S. Sintia, “Analisis penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi peserta didik terhadap pembelajaran fisika kelas XI MIPA 1 SMA Titian Teras Muaro Jambi,” *J. Pendidik. Fis. Keilmuan (JPFK)*, vol. 3, no. 2, pp. 110–112, 2017.
- [3] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2009.