

Pengembangan Alat Peraga Percepatan Benda Untuk Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak

Salisa Nun Shiha, Prabowo

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: salisanunshiha@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan alat peraga percepatan benda untuk menunjang pembelajaran fisika pada materi hukum Newton tentang gerak. Tujuan khusus penelitian ini adalah mendeskripsikan kelayakan teoritis alat peraga, hasil belajar, dan respons siswa setelah menggunakan alat peraga percepatan benda pada materi hukum Newton tentang gerak. Alat peraga percepatan benda merupakan alat peraga sederhana yang menerapkan prinsip hukum II Newton. Pada alat peraga percepatan ini terdapat troli yang meluncur pada bidang lintasan dan beban yang dapat dimanipulasi sesuai dengan prosedur percobaan. Berdasarkan percobaan tersebut didapatkan waktu tempuh yang digunakan troli untuk melewati lintasan yang telah ditentukan. Melalui persamaan hukum II Newton dapat ditentukan besarnya percepatan troli. Penelitian pengembangan ini sampai pada tahap uji coba terbatas yang dilaksanakan kepada 15 siswa kelas X. Sesuai dengan hasil validasi kelayakan kepada 2 dosen ahli dan 1 guru fisika, didapatkan kelayakan alat peraga sebesar 75,46%. Hasil ujicoba terbatas kepada 15 siswa kelas X di SMA Negeri 14 Surabaya dengan respons siswa sebesar 91 % yang dapat dikategorikan sangat positif.

Kata Kunci : Alat peraga percepatan benda, hukum Newton, pembelajaran Fisika.

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan di Indonesia dilaksanakan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Namun pemerintah tetap memberikan kesempatan kepada setiap lembaga untuk memodifikasi atau menambah inovasi terbaru, sehingga terdapat perbedaan sajian pendidikan yang diberikan di tiap lembaga. Secara garis besar diharapkan sajian pendidikan yang diberikan di tempat yang berbeda memiliki kesamaan materi. Oleh karena itu agar pengajaran dapat berjalan dengan baik dan optimal diperlukan kemampuan guru untuk menerapkan suatu taktik atau strategi yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan tugas pembelajarannya.

Secara umum ilmu pengetahuan alam mempunyai ciri khas yang berbeda dengan ilmu pengetahuan lainnya. Biasanya pengetahuan mengenai alam ini didapat secara empiris (Wonorahardjo, 2011: 12). Fisika merupakan salah satu cabang dari sains yang mempelajari semua proses atau gaya yang bekerja pada materi. Hakikat fisika dapat dilihat dari hakikat sains. *Science is (1) Body of*

knowledge (2) Method (3) Way of knowing, or the values and beliefs inherent to scientific knowledge and its development (Ledermann, Norman, 2007: 833). Sains adalah (1) Produk pengetahuan (2) Metode (3) Jalan untuk meneliti suatu pengetahuan yang dapat dibuktikan secara ilmiah agar menjadi hasil dan keyakinan yang melekat.

Pembelajaran fisika adalah proses menciptakan kondisi dan peluang agar siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan, ketrampilan proses dan sikap ilmiahnya serta mencakup aspek pengetahuan, aspek proses dan aspek sikap secara utuh yang dapat diimplementasikan dalam proses kehidupan sebagai karakter yang unggul. Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pembelajaran fisika. Faktor-faktor yang dapat menunjang pembelajaran fisika antara lain, kemampuan guru yang optimal, siswa sebagai peserta didik, kurikulum yang sesuai, dan lingkungan tempat belajar (kelas, laboratorium, alat-alat praktikum, perpustakaan, dan lain-lain).

Berdasarkan kandungan dari kurikulum 2013, agar tercipta suasana belajar yang berbeda dan tidak membosankan perlu adanya pembelajaran praktikum dalam mata pelajaran fisika misalnya dengan menggunakan alat peraga. Pemanfaatan alat peraga pada mata pelajaran fisika dapat membuat siswa belajar dengan mendapatkan pengalaman langsung dan membangun pemahaman dengan sendirinya. Selain itu melalui kegiatan praktikum dapat melatih kemampuan melalui pendekatan ilmiah yang meliputi, mengamati, menanya, mencoba, mengolah, dan aspek keterampilan lainnya. Namun kenyataan yang terjadi di lapangan kegiatan praktikum fisika sangat jarang diberikan. Berdasarkan studi pendahuluan pada salah satu kelas di Sekolah Menengah Atas Negeri 14 Surabaya, 70% siswa mengatakan senang melakukan praktikum fisika. Temuan ini didukung dengan pendapat siswa yang menyatakan bahwa mereka kurang memahami materi jika tidak disertai dengan kegiatan praktikum. Melalui kegiatan praktikum, pembelajaran fisika di kelas akan lebih bervariasi dan interaktif sehingga terjadi komunikasi dua arah antara guru dan siswa.

Hukum Newton tentang gerak merupakan materi yang diberikan pada kelas X SMA. Dasar-dasar mengenai pergerakan benda seringkali menyebabkan siswa sulit untuk membayangkan gaya-gaya yang bekerja pada suatu benda. Berdasarkan data nilai salah satu kelas X IPA pada materi hukum Newton tentang gerak menyatakan bahwa 54,8 % siswa tidak tuntas atau nilai yang didapatkan di bawah KKM yaitu 75. Setelah peneliti melakukan studi pendahuluan, ditemukan bahwa di sekolah tersebut tidak terdapat alat praktikum yang mendukung proses belajar mengajar pada materi hukum Newton tentang gerak. Melalui temuan awal tersebut, peneliti mencoba mengembangkan alat yang dapat menunjang pemahaman siswa pada materi hukum Newton tentang gerak. Peneliti membuat alat peraga untuk menentukan percepatan benda yang menerapkan konsep hukum II Newton agar siswa membangun pemahaman dengan sendirinya melalui pengalaman langsung pada kegiatan praktikum.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian “Pengembangan Alat Peraga Percepatan Benda Untuk Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak”.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan alat peraga yang mengacu pada model 4-D tetapi sampai pada tahap uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan kepada 15 siswa di SMA Negeri 14 Surabaya. Rancangan penelitian pengembangan alat peraga meliputi tahap pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Pada tahap pendefinisian, peneliti melakukan observasi awal ke sekolah untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi di sekolah. Tahap perancangan pada penelitian ini meliputi penyusunan alat peraga, penyusunan perangkat, pembuatan validasi alat peraga, dan pembuatan validasi perangkat. Tahap pengembangan terdiri atas validasi oleh 2 orang dosen jurusan fisika dan 1 orang guru fisika.

Selama proses penelitian berlangsung, peneliti menggunakan metode validasi, tes, dan angket respons siswa. Metode validasi digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan alat peraga yang telah dikembangkan. Metode tes pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar siswa sesudah dilaksanakan proses pembelajaran. Metode angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui respons siswa setelah menggunakan alat peraga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama yang dilakukan adalah melakukan uji kelayakan terhadap alat peraga percepatan benda yang telah dibuat. Uji kelayakan tersebut dilakukan oleh dosen ahli dan guru bidang studi. Beberapa aspek yang dinilai meliputi aspek keterkaitan dengan bahan ajar, nilai pendidikan, ketahanan dan efisiensi alat, keakuratan alat, keamanan, dan estetika. Hasil penilaian kelayakan dari beberapa aspek penilaian alat peraga percepatan benda dalam bentuk tabel sebagai berikut :

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria
I.	Keterkaitan dengan bahan ajar	75,00%	Baik
II.	Nilai Pendidikan	83,33%	Sangat Baik
III.	Ketahanan dan Efisiensi Alat	81,94%	Sangat Baik
IV.	Keakuratan Alat	66,67%	Baik
V.	Keamanan	75,00%	Baik
VI.	Estetika	70,83%	Baik
	Rata-rata persentase	75,46%	Baik

Secara keseluruhan kelayakan alat peraga dapat diketahui berdasarkan perhitungan rata-rata persentase. Hasil penilaian kelayakan alat peraga percepatan pada materi hukum Newton tentang gerak telah dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran dengan persentase sebesar 75,46% dengan kriteria baik. Alat peraga percepatan benda ini telah melalui beberapa revisi sesuai dengan saran validator seperti pada lampiran 4. Saran yang diberikan antara lain mengenai ketepatan pemasangan komponen busur yang digunakan untuk mengukur sudut kemiringan bidang. Selain itu kondisi lintasan papan kayu yang kurang licin juga menjadi saran dari validator agar diperbaiki karena pada alat ini gesekan roda troli dengan papan diabaikan.

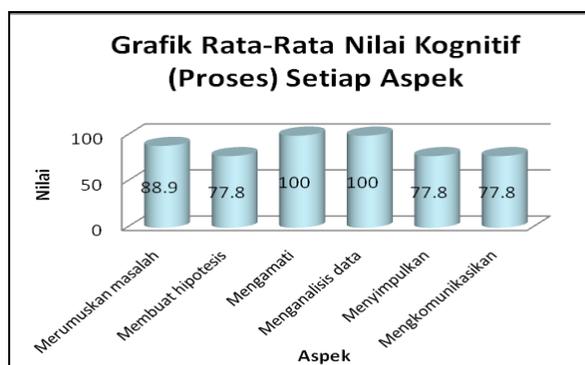
Berdasarkan hasil pengembangan, alat peraga percepatan benda yang telah dibuat memiliki beberapa kelemahan antara lain: pengamatan waktu relatif bergantung pada praktikan, jarak tempuh benda terbatas, tidak semua materi hukum Newton dapat digunakan dengan menerapkan alat peraga percepatan benda. Kelebihan alat peraga percepatan benda yang dibuat diantaranya: bahan yang digunakan mudah didapat, sudut kemiringan bidang dapat dimanipulasi, mudah dipindah-pindah.

Selain uji kelayakan alat peraga, penilaian juga dilakukan terhadap hasil belajar siswa yang meliputi 3 aspek penilaian; aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor. Rekapitulasi hasil penilaian ketiga aspek tersebut dinyatakan pada tabel berikut :

No. Absen	Nilai Kognitif	Nilai Afektif	Nilai Psikomotor	Nilai Akhir
1	83.0	80	93.3	84.2
2	90.9	80	86.7	86.8
3	83.7	80	86.7	83.2
4	82.3	100	93.3	89.8
5	85.9	60	80.0	76.9
6	80.2	80	93.3	82.7
7	90.2	80	93.3	87.7
8	88.0	80	86.7	85.3
9	88.0	80	86.7	85.3
10	88.0	80	80.0	84.0
11	78.1	80	86.7	80.4
12	82.4	100	86.7	88.5
13	86.7	80	86.7	84.7
14	82.4	80	86.7	82.5
15	84.5	60	86.7	77.6

Aspek kognitif diperoleh melalui pemberian *posttest* yang berisi soal beranah C1 sampai dengan C6. Rata-rata nilai tersebut didapatkan berdasarkan perhitungan 50% dari nilai kognitif, 30% nilai afektif, dan 20% dari nilai psikomotor.

Selain itu dilakukan pula penilaian kognitif proses dalam pembelajaran. Berdasarkan penilaian tersebut didapatkan grafik sebagai berikut



Grafik 1. Rata-rata nilai kognitif (proses) setiap aspek

Penilaian aspek afektif siswa meliputi kehadiran, kerjasama, presentasi, bertanya, dan menggunakan alat dengan tanggung jawab. Berdasarkan kelima aspek tersebut dapat dibuat diagram batang sebagai berikut,



Grafik 2. Hasil penilaian afektif

Berdasarkan grafik diatas, siswa mendapatkan nilai yang memuaskan. Pada saat pembelajaran, siswa diminta untuk memperhatikan segala pengarahannya dari guru. Sehingga ketika dilakukan penilaian menunjukkan hasil yang baik dengan rata-rata nilai sebesar 80. Namun seperti pada gambar, terdapat 2 siswa yang mendapatkan nilai terendah. Hal ini dikarenakan ketika proses pembelajaran, siswa tidak memperhatikan dengan baik dan cenderung sibuk dengan aktivitas lainnya.

Penilaian aspek psikomotor dilakukan dengan 5 aspek yang meliputi persiapan alat/bahan, merangkai alat, mengukur waktu, jarak dan massa benda. Dari kelima aspek yang dinilai tersebut maka kita dapatkan persentase rata-rata total kemampuan psikomotor siswa sebesar 80. Berdasarkan data di atas dapat dibuat diagram batang seperti pada Grafik 1.



Grafik 2. Hasil penilaian psikomotor

Berdasarkan grafik di atas, siswa mendapatkan nilai yang baik pada aspek psikomotor. Melalui kegiatan praktikum dapat melatih siswa untuk melakukan aktifitas dalam rangka membangun pengetahuan/konsep mereka sendiri.

Setelah pembelajaran dilakukan, siswa diberi angket yang digunakan untuk mengetahui respons siswa setelah menggunakan alat peraga percepatan benda. Berikut ini

adalah hasil angket respons siswa setelah menggunakan alat peraga,

No.	Aspek yang dinilai	Persentase	Kriteria
1.	Saya belum pernah menggunakan alat peraga percepatan sebelumnya	73%	Positif
2.	Saya merasa terdorong untuk lebih aktif selama pembelajaran dengan menggunakan alat peraga percepatan	100%	Sangat positif
3.	Saya tertarik menggunakan alat peraga percepatan	100%	Sangat positif
4.	Saya merasa terbantu untuk memahami materi hukum Newton tentang gerak dengan adanya alat peraga percepatan benda.	100%	Sangat positif
5.	Saya tertarik dengan tampilan keseluruhan dari alat peraga percepatan benda.	73%	Positif
6.	Alat peraga percepatan benda mudah digunakan selama kegiatan percobaan.	93%	Sangat positif
7.	Alat peraga percepatan benda dapat berfungsi secara baik selama pembelajaran.	87%	Sangat positif
8.	Saya merasa senang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan alat peraga percepatan benda.	100%	Sangat positif
9.	Alat peraga percepatan benda menambah minat saya untuk mempelajari materi pembelajaran hukum Newton tentang gerak.	93%	Sangat positif
10.	Alat peraga percepatan benda membuat saya lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.	87%	Sangat positif

Terkait dengan rumusan masalah ketiga yaitu respons siswa terhadap penggunaan alat peraga percepatan benda. Pada hasil analisis angket respons siswa didapatkan persentase rata-rata sebesar 91% dengan kriteria sangat positif. Hasil angket respons tersebut berarti bahwa siswa yang menggunakan alat peraga merasa pembelajaran yang berlangsung memberikan dampak sangat positif. Hal ini dikarenakan

pada kegiatan belajar mengajar biasanya tidak menggunakan alat peraga.

PENUTUP

Simpulan

Secara umum dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan alat peraga percepatan benda dinyatakan layak digunakan untuk menunjang pembelajaran fisika pada materi hukum Newton tentang gerak. Alat peraga percepatan benda yang dikembangkan memiliki persentase kelayakan sebesar 75,46% dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan validitas kelayakan alat peraga percepatan benda dinyatakan layak digunakan. Berdasarkan hasil analisis ujicoba terbatas alat peraga percepatan benda terhadap 15 siswa SMA, didapatkan nilai tertinggi sebesar 89,8 dan terendah 76,9. Siswa memberikan respons sangat positif terhadap penggunaan alat peraga percepatan benda dalam kegiatan pembelajaran yaitu sebesar 91%.

Saran

Melalui hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan pada penelitian selanjutnya agar kegiatan pembelajaran menggunakan alat peraga semakin baik dan efisien bagi siswa dan guru. Alat peraga percepatan benda dapat digunakan sebagai alat praktikum alternatif dalam pembelajaran, namun harus mengkondisikan siswa ketika mengajar cara penggunaannya agar siswa dapat menggunakan dengan baik. Pada alat peraga percepatan benda terdapat beberapa kelemahan salah satunya pengamatan waktu. Oleh karena itu diperlukan modifikasi lebih lanjut seperti memberi penyekat yang dapat dipindah-pindah pada titik akhir lintasan sehingga pengukuran jarak dan waktu akan lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing, biro skripsi, siswa SMAN 14 Surabaya, dan Universitas Negeri Surabaya yang telah membantu sehingga penelitian ini terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal ini tidak terlepas dari penulisan skripsi yang berjudul: “Pengembangan Alat Peraga Percepatan Benda Untuk Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Tentang Gerak” oleh Salisa Nun Shiha (2014).

Adapun referensi yang digunakan dalam artikel ini adalah sebagai berikut:

- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. 2011. *Panduan Pembuatan Alat Peraga Fisika Untuk SMA*. Bandung.
- Ledermann, Norman, 2007, Nature of Science: past, present and future Dalam *Handbook of Research On Science Education*, hal. 831-879
- Mendikbud. 2013. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah
- Mujadi, dkk. 1995. *Materi Pokok Desain dan Pembuatan Alat Peraga IPA*. Jakarta: Depdikbud
- Nana Sudjana. 2000. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Prabowo. 2013. Seminar Nasional Fisika. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya
- Severinus, Domi. 2013. Pembelajaran Fisika Seturut Hakekatnya Serta Sumbangannya Dalam Pendidikan Karakter Siswa. *Lontar Physics Forum(Online)*, <http://prosiding.ikipgrisng.ac.id>, diakses 23 Januari 2014.
- Wonorahardjo, Surjani. 2011. *Dasar – Dasar SAINS Menciptakan Masyarakat Sadar Sains*. Jakarta: Indeks.