

Pengembangan Media Pembelajaran Fisika *Projectile Launcher* sebagai Alat Praktikum Fisika pada Materi Gerak Parabola Fisika Kelas XI IPA

Development of Media Instructional's projectile launcher as a Tool for Physics Experiment in Parabolic Motion Senior High School class XI

Riki Chandra Wijaya^{1)*}, Damris M²⁾, Kamid²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi,

²⁾Staf Pengajar di Program Magister Pendidikan IPA, Universitas Jambi

*Corresponding author: riki.chandra.wijaya@gmail.com

Abstract

Parabolic motion is one of the teaching materials studied by senior high school students where they are commonly tough through conventional teaching. The objectives of this study were to develop a projectile launcher to help students studying parabolic motion. A development model of Richey,dkk was adopted in this study. The product was validated by experts and used in a small group of students. It was then used in a real classroom teaching in which the projectile launcher was used and maximum stance were measured. The theoretical calculation and measured stance were compared to show the student the usefulness of the product. The result showed that the projectile launcher developed in this study can be used for of parabolic motion study and improve student achievement.

Key Word: *projectile launcher, experiment, parabolic motion.*

Abstrak

Gerak parabola merupakan salah satu dari materi pembelajaran yang dipelajari di sekolah menengah atas dimana gerak parabola diajarkan secara konvensional pada biasanya. Oleh sebab itu, untuk melengkapi pembelajaran gerak parabola dikembangkanlah sebuah *projectile launcher* untuk membantu siswa belajar gerak parabola. Model pengembangan dari Richey,dkk digunakan dalam penelitian ini. Produk divalidasi oleh para ahli dan digunakan pada kelompok kecil pada pembelajaran. Kemudian media *projectile launcher* digunakan pada kelas sesungguhnya pada pembelajaran dalam penggunaannya menentukan jangkauan maksimum gerak parabola. Perhitungan secara teori dan pengukuran jarak secara langsung menggunakan *projectile launcher* menunjukkan siswa dapat menggunakan produk tersebut. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa media *projectile launcher* dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran gerak parabola dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci: *projectile launcher, praktikum, gerak parabola*

PENDAHULUAN

Dalam pelajaran fisika begitu banyak konsep-konsep sains bersifat fisik yang begitu sulit bagi siswa untuk dipahami secara teoritis. Salah satu materi fisika yang begitu banyak diajari secara teoritis di pembelajaran fisika ialah gerak parabola. Untuk mengatasi

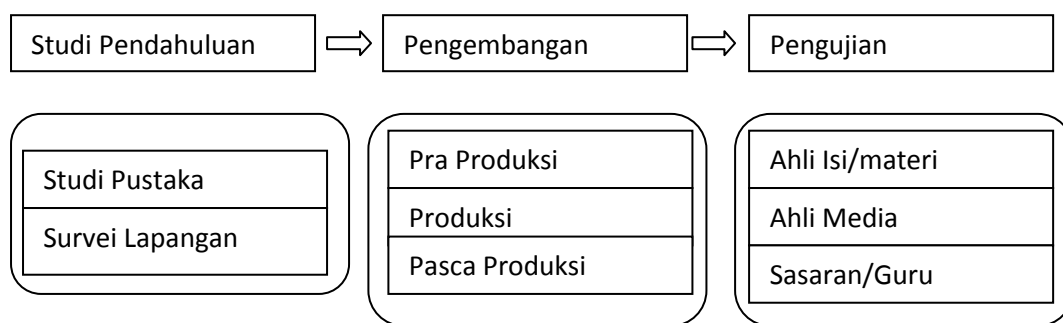
kesulitan dalam pembelajaran berdasarkan teori belajar dibutuhkan media pembelajaran. Menurut Asyhar (2011) "Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga

terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif". Berdasarkan hasil survey wawancara kepada beberapa guru fisika SMA di Kota Jambi pada September 2012 diperoleh data bahwa belum adanya media pembelajaran formal yang dapat digunakan untuk mengajarkan konsep gerak parabola dengan metode praktikum. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan dari pembuatan media pembelajaran *projectile launcher* sebagai alat praktikum gerak parabola. *Projectile launcher* merupakan salah satu alat praktikum gerak

parabola yang dapat digunakan dalam menentukan jangkauan terjauh, tinggi maksimum, dan waktu tempuh peluru dalam gerak parabola.

METODE

Penelitian pengembangan dari pembuatan media pembelajaran *projectile launcher* dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dilakukan melalui tahapan seperti ditunjukkan pada Gambar 1. berikut.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Media

Berdasarkan Gambar 1. di atas langkah-langkah penelitian dan pengembangan secara rinci adalah sebagai berikut.

A. Studi Pendahuluan

Pada tahapan ini dilakukan dua langkah yaitu:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka yang dilakukan berupa mengkaji pustaka atau rujukan penelitian dan mengkaji produk sebelumnya untuk dianalisis kelemahan serta aspek mana yang perlu dikembangkan.

2. Survei Lapangan

Survei lapangan yang dilakukan pada penelitian ini ialah mensurvei kebutuhan media *projectile launcher* pada pembelajaran fisika gerak

parabola di beberapa SMA di Kota Jambi.

B. Pengembangan

Pada tahapan ini dilakukan tiga langkah yaitu:

- Pra Produksi

Pada tahapan pra produksi dilakukan kegiatan, yaitu:

1. Menganalisis kelemahan produk sebelumnya yang berupa ukuran media, berat media, ketelitian dan akurasi media, serta kemenarikan media.

2. Melakukan beberapa analisis pengembangan mulai dari desain media, media jadi, hasil penelitian,

- serta saran pengembangan yang diajukan.
3. Membuat desain media pembelajaran *projectile launcher* secara spesifik.
 4. Melakukan uji validitas desain media pembelajaran bersama Dr. Markus Diantoro, M.Si (Ahli Fisika Universitas Malang).
 5. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan media pembelajaran *projectile launcher*.
- Proses Pengembangan
Pada tahapan proses pengembangan dilakukan tahapan yaitu:
 1. Membuat media pembelajaran *projectile launcher*.
 2. Melakukan uji penggunaan media pembelajaran *projectile launcher* yang dilakukan oleh penulis menggunakan lembar praktikum.
 3. Melakukan uji evaluasi media pembelajaran *projectile launcher* oleh para ahli media.
 4. Melakukan pengembangan lanjutan berdasarkan hasil uji evaluasi oleh para ahli media.
 5. Membuat prosedur penggunaan media pembelajaran *projectile launcher*.
 6. Membuat prosedur perawatan media pembelajaran *projectile launcher*.
 7. Membuat RPP untuk penggunaan guru di lapangan.
 - Produksi
Pada tahapan produksi dilakukan kegiatan yaitu:
 1. Melakukan uji coba kelompok kecil yang dilakukan di SMA Negeri 4 Kota Jambi untuk menganalisis aspek pembelajaran penggunaan media *Projectile Launcher* pada pengaruh kognitif, afektif, dan psikomotorik.
 2. Mengolah data hasil penelitian untuk menarik kesimpulan dari penelitian.
 3. Memberikan rekomendasi untuk penelitian pengembangan selanjutnya.

4. Media pembelajaran *Projectile Launcher* yang sudah jadi, dapat diproduksi secara massal.

Media *Projectile Launcher* siap untuk digunakan pada pembelajaran fisika gerak parabola.

C. Pengujian

Pada tahapan pengujian ini dilakukan langkah yaitu:

1. Validasi media *projectile launcher* oleh para ahli media fisika yaitu Dr. Markus Diantoro, M.Si.
2. Validasi media oleh guru mata pelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas yaitu guru fisika di SMA Negeri 4 Kota Jambi.

Dari penelitian yang dilakukan pengembangan media *projectile launcher* dilakukan pada beberapa aspek kelemahan media *projectile launcher* sebelumnya. Adapun aspek yang dikembangkan ialah membuat ukuran *projectile launcher* yang lebih kecil, menggunakan pelatuk pelontaran yang lebih akurat serta membuat tampilan *projectile launcher* lebih menarik, juga peluru yang digunakan lebih bervariasi yaitu variasi massa dan variasi bentuk. Adapun tahap pengembangan yang dilakukan pertama menganalisis pengembangan. Analisis pengembangan telah dilaksanakan dengan diketahuinya kelemahan media *projectile launcher* sebelumnya serta tingginya tingkatan permintaan kebutuhan alat praktikum gerak parabola di jenjang pendidikan SMA khususnya. Tahap kedua ialah melakukan proses desain media *projectile launcher*. Desain media *projectile launcher* yang sudah jadi selanjutnya dilakukan revisi desain oleh para ahli fisika. Revisi desain ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis kesesuaian konsep fisika pada desain media yang dibuat.

Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini ialah jenis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang bukan

angka/bilangan. Jenis data kualitatif yang diperoleh berupa data hasil validasi desain dan produk serta data hasil uji kelompok kecil. Sedangkan data kuantitatif merupakan data yang berbentuk angka/bilangan. Adapun data kuantitatif yang diperoleh berupa data hasil uji coba penggunaan *projectile launcher* dalam menentukan jangkauan terjauh, data hasil praktikum siswa, data uji tes kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa dengan menggunakan skala likert.

Instrumen Pengumpulan Data

Data hasil penelitian diperoleh dengan menggunakan instrument pengumpulan data yaitu (1) Angket yang digunakan untuk memperoleh data validasi desain dan produk penelitian dari ahli fisika untuk mengetahui keefektifan media *projectile launcher* yang dibuat. (2) Lembar Observasi yang digunakan untuk mengobservasi hasil pengujian pada kelompok kecil dan mengetahui nilai afektif serta motorik siswa dalam penggunaan media *projectile launcher* dalam pembelajaran fisika. (3) Lembar Kerja Praktikum yang digunakan sebagai alat untuk memperoleh data hasil praktikum serta data hasil uji coba media *projectile launcher*. (4) Tes Tertulis yang digunakan untuk mengetahui hasil kognitif siswa setelah menggunakan media *projectile launcher* dalam pembelajaran gerak parabola.

Teknik Analisis Data

Data dan informasi yang telah dikumpulkan disesuaikan dengan kebutuhan analisis, selanjutnya dilakukan analisis data. Adapun analisis data yang digunakan ialah analisis data angket dengan menggunakan analisis deskriptif yaitu analisis data persen dan analisis data praktikum dengan menggunakan analisis kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan

Validasi desain media projectile launcher

Berdasarkan hasil revisi desain diperoleh tingkat validasi desain *projectile launcher* sebesar 64%. Persentase desain tersebut secara kualitatif berada pada skala “baik” berdasarkan table 1 range presentase dan nilai kualitatif dalam Muhidin (2007)

Pengujicobaan penggunaan media projectile launcher

Uji coba penggunaan media *projectile launcher* yaitu menentukan kecepatan awal peluru dan menentukan jangkauan terjauh peluru. Hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3 di bawah ini.

Table 1. Range Presentase dan Nilai Kualitatif

No	Interval Persentase	Kriteria
1.	$84\% \leq \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Baik
2.	$68\% \leq \text{skor} \leq 83\%$	Baik
3.	$52\% \leq \text{skor} \leq 67\%$	Cukup Baik
4.	$36\% \leq \text{skor} \leq 51\%$	Kurang Baik
5.	$20\% \leq \text{skor} \leq 35\%$	Tidak Baik

Table 2. Kecepatan Awal Peluru

No.	Jenis Peluru	Massa	V_{opraktek}
1.	Kelereng	4,8 gr	6,7 m/s
2.	Bola Pejal	20 gr	5,1 m/s

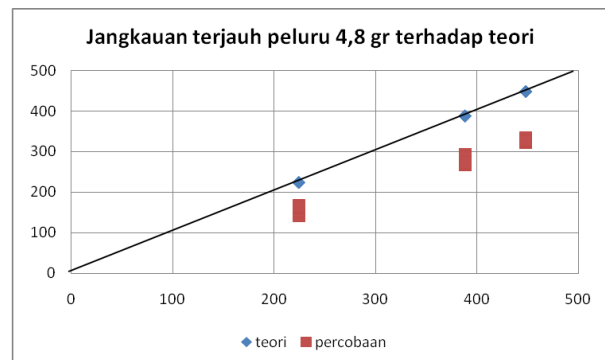
Tabel 3. Hasil Jangkauan Terjauh Peluru

No.	Jenis Peluru	Sudut	Praktek	Teori	KR
1.	Kelereng Bermassa 4,8 gr	15°	158,8 cm	224 cm	29,1 %
		30°	288,5 cm	388 cm	25,6 %
		45°	326,1 cm	448 cm	27,2 %
		60°	272,3 cm	388 cm	29,8 %
		75°	158,4 cm	224 cm	29,3 %
2.	Bola Pejal Bermassa 20 gr	15°	86,4 cm	131 cm	34,0 %
		30°	132,5 cm	227 cm	41,6 %
		45°	148,6 cm	262 cm	43,3 %
		60°	126,6 cm	227 cm	44,2 %
		75°	65 cm	131 cm	50,4 %

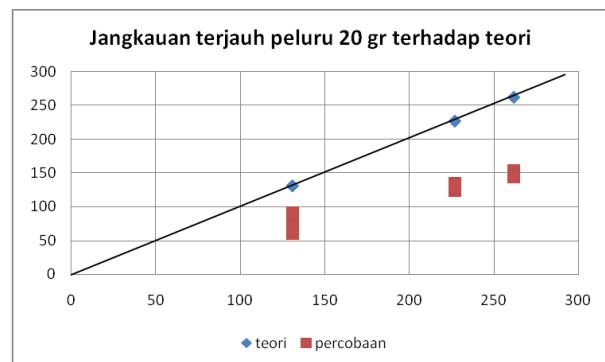
Hasil uji coba penggunaan media *projectile launcher* pada table 3 di atas menunjukkan kecilnya kesalahan relatif dari hasil pengujian jangkauan terjauh peluru. Kesalahan relatif tersebut diperoleh berdasarkan perbandingan selisih hasil teori dan praktek terhadap hasil teori. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$KR = \left| \frac{\text{Teori} - \text{Praktek}}{\text{Teori}} \right| \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh secara praktek nilainya selalu berada di bawah hasil yang diperoleh secara teori. Gambar 2 dan 3 berikut menunjukkan bahwa terdapat faktor eksternal yang mempengaruhi gerak parabola sehingga hasil praktek di bawah hasil teori. Titik merah yang menunjukkan hasil yang diperoleh dari percobaan selalu berada di bawah titik biru yang merupakan hasil teori. Garis hitam merupakan garis standar hasil yang diperoleh melalui perumusan teori gerak parabola. Faktor eksternal yang tidak dihitung secara teori tersebut antara lain gesekan udara, gaya berat peluru, rotasi, maupun gaya koriolis akibat rotasi bumi, serta faktor lainnya berupa lingkungan.



Gambar 2. Jangkauan Terjauh Peluru 4,8 gr



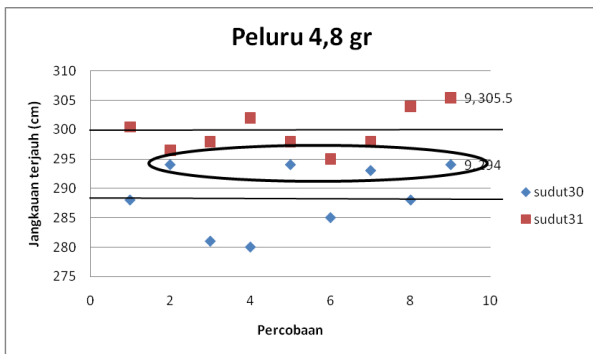
Gambar 3. Jangkauan Terjauh Peluru 20 gr

Tingkat akurasi media *projectile launcher*

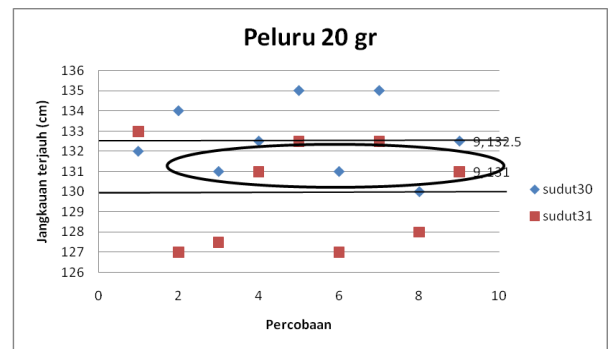
Dalam menentukan tingkat akurasi media *projectile launcher* maka dilakukan pengujian jangkauan terjauh pada sudut 30°, 31°, dan 32° untuk peluru 4,8 gr dan 20 gr. Table 4 berikut merupakan hasil yang diperoleh dari pengujian akurasi.

Tabel 4. Jangkauan Terjauh Peluru 4,8 gr dan 20 gr pada Sudut 30°, 31°, dan 32°

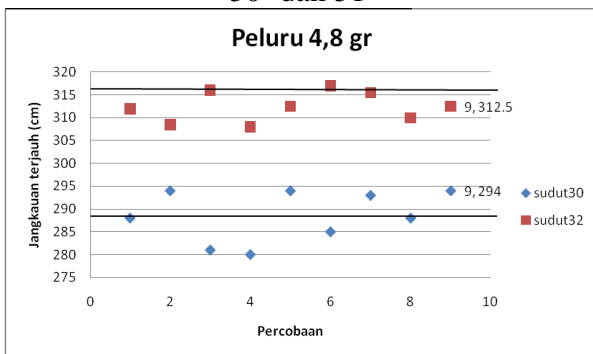
No.	Peluru bermassa 4,8 gr			Peluru bermassa 20 gr		
	30°	31°	32°	30°	31°	32°
1	288	295	308	130	127	137
2	280	296,5	308,5	131	127	137,5
3	281	298	310	131	127,5	137,5
4	294	298	312	132	128	138
5	294	298	312,5	132,5	131	138,5
6	285	300,5	312,5	132,5	131	139
7	293	302	315,5	134	132,5	139
8	288	304	316	135	132,5	140,5
9	294	305,5	317	135	133	140,5



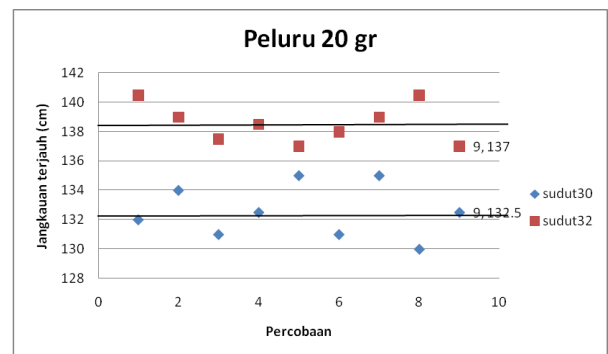
Gambar 4. Jangkauan Terjauh 4,8 gr Sudut 30° dan 31°



Gambar 6. Jangkauan Terjauh 20 gr Sudut 30° dan 31°



Gambar 5. Jangkauan terjauh 4,8 gr Sudut 30° dan 32°



Gambar 7. Jangkauan Terjauh 20 gr Sudut 30° dan 32°

Berdasarkan grafik 4,5,6 dan 7 menunjukkan bahwa selisih sudut terkecil dalam penentuan jangkauan terjauh ialah 2° . hal ini ditunjukkan

dengan pada sudut 30° dan 32° saja hasil tidak berimpit titiknya pada garis yang sama.

Validasi produk media perobjectile launcher

Berdasarkan hasil revisi media *projectile launcher* diperoleh hasil persentasi keefektifan media sebesar 80%. Persentase keefektifan media ini bila dikonversikan secara kualitatif berada pada rentang yang sesuai dengan nilai "sangat baik" berdasarkan Tabel 1 *range* presentase dan nilai kualitatif.

Uji kelompok kecil

Berdasarkan hasil uji coba pada kelompok kecil diperoleh beberapa modifikasi. Modifikasi yang dilakukan dari hasil observasi kelompok kecil berupa:

1. Memberikan nama label alat pada setiap komponen, hal ini bertujuan agar pengguna dapat dengan mudah mengetahui komponen setiap bagian alat *projectile launcher*.
2. Menggunakan *stopwatch* dengan tombol yang lebih besar agar mudah

dalam menyalakan dan menghentikan waktu jatuh peluru, hal ini dilakukan agar dapat dengan mudah menghitung waktu jatuh peluru dan menjaga ketelitian dalam pengamatan.

3. Memberikan warna pada landasan jatuh peluru agar lebih menarik, hal ini dilakukan agar *projectile launcher* lebih menarik.

Uji lapangan utama

Uji lapangan utama dilakukan di Sekolah Menengah Atas Negeri 4 Kota Jambi pada kelas XI IPA. Pengujian lapangan utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan media *projectile launcher* dalam meningkatkan aspek pembelajaran kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Dengan menggunakan model eksperimen "*the post-test control and experimental group design*" maka siswa dibagi ke dalam dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil uji lapangan utama diperoleh data yaitu data praktikum siswa, data penilaian kognitif, data penilaian afektif, dan data penilaian psikomotorik. Data praktikum siswa dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil Praktikum Penentuan Jangkauan Terjauh oleh Kelas Eksperimen

No	Kelompok	Jenis Peluru	Sudut Elevasi	Hasil (cm)	Ketidakpastian Relatif (%)
1.	Kelompok I	Kelereng	30°	$258,8 \pm 26,00$	33,3
			45°	$299,8 \pm 56,00$	33,1
			60°	$258,2 \pm 41,00$	33,4
		Bola Besi	30°	$167,2 \pm 28,50$	26,3
			45°	$191,0 \pm 20,00$	27,1
			60°	$165,2 \pm 38,50$	27,2
2.	Kelompok II	Kelereng	30°	$261,2 \pm 8,500$	32,7

			45°	301,8 ± 18,50	32,6
			60°	262,0 ± 20,00	32,5
		Bola Besi	30°	165,2 ± 11,00	27,2
			45°	191,6 ± 16,50	26,8
			60°	165,2 ± 11,00	27,2
3.	Kelompok III	Kelereng	30°	259,4 ± 39,00	33,1
			45°	301,0 ± 32,50	32,8
			60°	261,2 ± 8,500	32,7
		Bola Besi	30°	165,8 ± 78,50	26,9
			45°	193,8 ± 33,50	26,0
			60°	167,2 ± 48,50	26,3
4.	Kelompok IV	Kelereng	30°	259,0 ± 80,00	33,2
			45°	299,2 ± 13,50	33,2
			60°	258,0 ± 50,00	33,5
		Bola Besi	30°	166,2 ± 41,00	26,8
			45°	191,6 ± 36,50	26,9
			60°	162,4 ± 51,50	28,4
5.	Kelompok V	Kelereng	30°	262,0 ± 22,50	32,5
			45°	300,0 ± 25,00	33,0
			60°	259,8 ± 28,50	33,0
		Bola Besi	30°	166,2 ± 23,50	26,8
			45°	193,0 ± 32,50	26,3
			60°	163,4 ± 11,50	28,0

Hasil praktikum pada kelas eksperimen pada table 4 di atas menunjukkan tingkat kesalahan relatif berada pada rentang 20,0 % – 35,0 %. Kepastian relatif dapat dihitung dengan perumusan.

$$\text{Kepastian Relatif} = 100\% - KR$$

Dengan menggunakan persamaan kepastian relatif dapat diketahui bahwa rentang

kepastian relatif dari hasil praktikum kelas “baik” bagi keakuratan media *projectile launcher*.

Selanjutnya, hasil penilaian kognitif, afektif dan psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 6, berikut.

Table 6. Nilai Rata-rata Aspek Penilaian Pembelajaran

Aspek Penilaian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai Kognitif	75,31	55,87
Nilai Psikomotorik	77,65	30,42
Nilai Afektif	76,49	43,88

Hasil uji coba lapangan utama menunjukkan beberapa hasil yaitu: kognitif ($\bar{N}E = 75,31$ dan $\bar{N}K = 55,87$), Psikomotorik ($\bar{N}E = 77,65$ dan $\bar{N}K = 30,42$), afektif ($\bar{N}E = 76,49$ dan $\bar{N}K = 43,88$). Berdasarkan perbedaan nilai rata-rata aspek penilaian pembelajaran tersebut dapat di asumsikan bahwa penggunaan media *projectile launcher* pada pembelajaran gerak parabola lebih efektif. Perbedaan aspek kognitif, afektif, psikomotorik tersebut menunjukkan bahwa media *projectile launcher* sebagai alat praktikum fisika dapat memiliki peranan penting dalam keberhasilan pembelajaran gerak parabola apabila dilihat dari sudut pandang aspek pembelajaran tersebut.

Kriteria dan indikator keberhasilan pembelajaran ditunjukkan dengan tercapainya kompetensi yang meliputi pengetahuan, keterampilan, sikap, atau nilai yang diwujudkan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak (Diktendik, 2008). Dengan tingginya nilai rata-rata pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol menunjukkan lebih tingginya ketercapaian kompetensi belajar pada kelas eksperimen.

Berdasarkan kriteria keberhasilan pembelajaran dalam Diktendik peningkatan

mutu pendidik dan tenaga kependidikan tahun 2008 bahwa ketercapaian keterampilan vokasional atau praktik bergantung pada tingkat resiko dan tingkat kesulitan ditetapkan idealnya sebesar 75%. Sedangkan hasil penilaian pembelajaran pada kelas eksperimen nilainya berada pada angka lebih besar dari 75%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media *projectile launcher* dapat meningkatkan ketercapaian keterampilan vokasional.

KESIMPULAN

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini ialah sebuah alat praktikum fisika gerak parabola *projectile launcher*. *Projectile launcher* dapat digunakan dalam menentukan jangkauan terjauh dan kecepatan awal peluru dalam gerak parabola. Efektifitas dari media pembelajaran *projectile launcher* dalam menentukan jangkauan terjauh peluru berada pada rentang 50% - 80% terhadap hasil secara teori. Sedangkan, tingkat akurasi media *projectile launcher* dalam menentukan jangkauan terjauh peluru memiliki selisih sudut terkecil 2° . Penggunaan media *projectile launcher* dalam pembelajaran fisika gerak parabola menunjukkan hasil yang signifikan

dengan meningkatnya hasil belajar siswa dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan aspek kognitif ($\bar{N}E = 75,31$ dan $\bar{N}K = 55,87$), Psikomotorik ($\bar{N}E = 77,65$ dan $\bar{N}K = 30,42$), afektif ($\bar{N}E = 76,49$ dan $\bar{N}K = 43,88$), dimana NE adalah kelas eksperimen dan NK adalah kelas kontrol. Keterbatasan dalam penelitian ini ialah media *projectile launcher* tidak digunakan dalam menentukan tinggi maksimum dan waktu tempuh dalam gerak parabola, serta keterbatasan alat yang digunakan dalam pembelajaran gerak parabola membuat tidak semua siswa dapat menggunakannya secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jambi: Gaung Persada.
- Dharma, Surya. 2008. *Kriteria dan Indikator Keberhasilan Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan
- Gooch, Deanna. 2012. *Research, Development, and Validation of a School Leader's Resource Guide for the Facilitation of Social Media Use by School Staff*. Manhattan: Kansas State University
- Hasan, Eisa. 2001. *Instructional Design and Media Selection*. Kuwait: University of Twente
- Hamzah. 2006. *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Isman, Aytteki. 2011. *Instructional Design in Education: New Model*. Turkey: Sakarya University
- Kamajaya, dkk. 1985. *Penuntun Pelajaran Fisika SMA Kelas II*. Bandung: Ganexa Exact Bandung.
- Muhidin, dkk. 2007. *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur Dalam Penulisan*. Bandung: Pustaka Setia.
- PASCO. 2012. *Projectile Launcher*. PASCO: Roseville, United State
- Richey. 2007. *Research and Development*. London: Lawrence Erlbaum Associates
- Resnick, Halliday. 2008. *Fundamental of Physics 8Th Edition*. United Stated in America: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Santyasa, Wayan. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Ganesha
- Sastromihardjo, Andoyo. 2008. *Media dan Sumber Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Pendidikan Indonesia
- Serway, Jewett. 2004. *Physics for Scientists and Engineers 6th Edition*. Pomona, United State: Thomson Brooks.
- Sidharta, dkk. 2005. *Media Pembelajaran*. Bandung: Science Education Development Centre.
- Soejoto, dkk. 1993. *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penulisan Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surya, Yohanes, dkk. 1988. *Fisika 2A Kelas II SMA*. Jakarta: PT. Intan Pariwara.
- Susilana, dkk. 2007. *Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Way, Milikan. 2012. *Projectile Launcher*. United State: Vernier.

Wijaya, Riki Chandra. 2011. Pembuatan Media Pembelajaran *Projectile Launcher* sebagai Alat Praktikum pada Materi Gerak Parabola. Jambi: Pendidikan Fisika Universitas Jambi.

Yasyin, Sulchan. 1997. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya: Amanah.