

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK
PARABOLA**

Skripsi

**Disusun Untuk Melengkapi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan**



Fauziah Ismatullah

3215120221

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2017

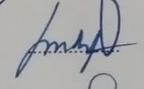
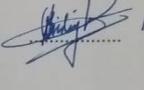
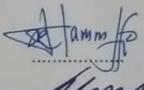
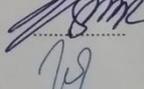
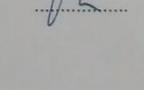
Lembar Pengesahan

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

Nama : Fauziah Ismatullah

No.Reg : 3215120221

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Suyono, M. Si.</u> NIP. 19671218 199303 1 005		16/2 17
Wakil Penanggung Jawab			
Pembantu Dekan I	: <u>Dr. Muktiningsih, M. Si.</u> NIP. 19640511 19s8903 2 001		16/2 17
Ketua	: <u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si.</u> NIP. 19581212 198403 1 004		13/02 2017
Sekretaris	: <u>Dr. Betty Zeldia Siahaan, MM.</u> NIP. 19520205 197810 2 001		13/02.17
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Dra. Raihanati, M. Pd.</u> NIP. 19570806 198210 2 001		13/02 2017
Pembimbing II	: <u>Dr. Esmar Budi, M.T.</u> NIP. 19720728 199903 1 002		13/02 2017
Penguji	: <u>Dr. Vina Serevina, MM.</u> NIP. 19651002 199803 2 001		13/02 2017

Dinyatakan Lulus Ujian Skripsi Pada Tanggal : 03 Februari 2017

ABSTRAK

FAUZIAH ISMATULLAH. NIM: 3215120221. Pengembangan Alat Peraga Parabolik Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga parabolik yang dapat dijadikan sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola pada kelas X SMA/MA. Menurut hasil survey yang telah dilakukan kepada guru dan siswa di beberapa sekolah di Jakarta diketahui bahwa dalam pembelajaran gerak parabola, biasanya guru hanya mengajarkan teori semata tanpa adanya praktik, hal ini dikarenakan kebanyakan sekolah SMA/MA belum memiliki alat peraga untuk pratikum gerak parabola tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) mengacu pada teori Borg and Gall yang meliputi tujuh kegiatan yang telah dimodifikasi peneliti tanpa mengurangi esensinya, diantaranya: (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan desain produk, (3) pengembangan draft produk, (4) validasi desain, (5) uji coba produk, (6) produk hasil. Berdasarkan uji kelayakan didapatkan hasil, ahli materi adalah 88,3% dengan interpretasi "sangat baik" dan ahli media adalah 81,2% dengan interpretasi "sangat baik". Uji coba lapangan dilakukan oleh guru fisika dan mendapatkan hasil 90,2% dengan interpretasi "sangat baik" serta uji coba lapangan kepada siswa mendapatkan hasil 87,0% dengan interpretasi "sangat baik". Hasil dari penelitian ini berupa alat peraga parabolik dinyatakan layak sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola.

Kata Kunci: Gerak Parabola; Alat Peraga; Media Pembelajaran

ABSTRACT

FAUZIAH ISMATULLAH. NIM: 3215120221. Development of a Parabolic Viewer Tool For Instructional Media Highlights on Physics Parabolic Motion. Undergraduated Thesis. Jakarta: Physics Education Program, Math and Science Faculty, Universitas Negeri Jakarta, January 2017

This study to develop parabolic visual aid which can be used as Physics learning media in the main of parabola movement discussion in X SMA/MA class. Based on the survey found in many schools that the teachers only taught the theories to students about parabolic movement without practising. while it was caused in many Senior High Schools have not had visual aid about Parabola Movement. This method of study was research and development (Research and Development) based on Borg and Gall theory with the seven activities which had been modified by the researcher without reducing the essential, which were: (1) Research and Collect the data (2) Product design planning (3) product draft development (4) Design validity (5) Product experiment (6) Product result. Based on the experiment, it was found the result that Ahli materi was 88,23% with the interpretation "Very good" and "Ahli media" was 81,2 % with the interpretation "Very good". The real experiment was done by Physics teachers and got the result 90,2 % with the interpretation "Very good" with the real experiment to the students got the result 87,0% with the interpretation "Very good". This Findings got the result that Parabolic visual aid was proper as Physics learning media in Parabola Movement Discussion.

Key Words: *Parabola Movement; Visual aid; Learning Media*

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Fauziah Ismatullah
No. Registrasi : 3215120221
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "*Pengembangan Alat Peraga Parabolik Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola*" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan November 2016 - Januari 2017.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya ini tidak benar.

Jakarta, Januari 2017
Yang membuat pernyataan,


METERAI TEMPEL
6124DAEF377539706
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Fauziah Ismatullah
NIM. 3215120221

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Parabolik Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola”.

Penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, saran, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Raihanati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan saran-saran terbaik hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Esmar Budi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan saran-saran terbaik hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Dr. Esmar Budi, M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen dan staf administrasi Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta atas ilmu pengetahuan dan bantuan yang telah diberikan selama Penulis melakukan studi.
6. Seluruh pihak yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan skripsi, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Jakarta, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Perumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II	6
KAJIAN TEORITIS	6
A. Kajian Pustaka.....	6
B. Penelitian Yang Relevan	24
C. Kerangka Berpikir	24
BAB III	26
METODELOGI PENELITIAN.....	26
A. Tujuan Operasional Penelitian	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
C. Metode Penelitian	26
D. Desain Penelitian.....	27
E. Prosedur Penelitian	27
F. Intrument Penelitian.....	30

H. Teknik Pengumpulan Data.....	33
I. Teknik Analisa Data.....	34
BAB IV.....	36
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil Penelitian.....	36
B. Uji Coba Alat Peraga.....	50
C. Pembahasan.....	52
BAB V.....	55
KESIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN.....	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Implikasi.....	55
C. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerucut Pengalaman Dale.....	11
Gambar 2.2	Lintasan Parabola Sebuah Proyektil Yang Meninggalkan Titik Asalnya Dengan Kecepatan V.....	22
Gambar 2.3	Gambar 2.3 Sebuah Proyektil Diluncurkan Dari Titik Asal Saat $T=0$ Dengan Kecepatan V..... Alur	23
Gambar 3.1	Penelitian.....	28
Gambar 3.2	Desain Betuk Dan Tampilan Alat Peraga Tampak Depan.....	32
Gambar 3.3	Desain Bentuk Dan Tampilan Alat Peraga Tampak Belakang..	32
Gambar 3.4	Alat Peraga Dilipat Menjadi DuaBagian.....	30
Gambar 3.5	Tampilan Alat Peraga Setelah Dilipat.....	30
Gambar 4.1	Pelontar Peluru.....	40
Gambar 4.2	Pelontar Peluru denganBusur.....	40
Gambar 4.3	Peluru besi.....	40
Gambar 4.4	Papan Bagian Depan.....	41
Gambar 4.5	Papan Bagian Belakang.....	41
Gambar 4.6	Slot Pengunci Saat Papan Dilipat.....	41
Gambar 4.7	Slot Pengunci Saat Papan Siap Digunakan.....	41
Gambar 4.8	Papan Akan Dilipat.....	41

Gambar 4.9	Papan Setelah Dilipat.....	41
Gambar 4.10	Kaki Penyangga Bagian Kanan.....	42
Gambar 4.11	Kaki Penyangga Bagian kiri.....	42
Gambar 4.12	Kaki Penyangga dipasang dibagian belakang papan.....	42
Gambar 4.13	Tas Penyimpanan.....	43
Gambar 4.14	Diagram Validasi Ahli Media.....	44
Gambar 4.15	Diagram Validasi Ahli Materi.....	46
Gambar 4.16	Diagram Validasi Ahli Pembelajaran	47
Gambar 4.17	Diagram Uji Coba Guru Fisika SMA.....	49
Gambar 4.18	Diagram Uji Coba Siswa SMA.....	50
Gambar 4.19	Uji Coba Alat Peraga 15 ⁰	52
Gambar 4.20	Uji Coba Alat Peraga 30 ⁰	52

Gambar 4.21 Uji Coba Alat Peraga 45°.....	52
Gambar 4.22 Diagram Diagram Hasil Uji Coba Alat Peraga Parabolik.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Lembar Analisis Kebutuhan Siswa.....	Untuk 59
Lampiran 2.	Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Guru Fisika SMA.....	61
Lampiran 3.	Lembar Instrument Validasi Ahli Media.....	62
Lampiran 4.	Lembar Instrument Validasi Ahli Materi.....	66
Lampiran 5.	Lembar Instrument Validasi Ahli Pembelajaran.....	70
Lampiran 6.	Lembar Instrument Uji Coba Guru Fisika SMA.....	73
Lampiran 7.	Lembar Instrument Uji Coba Siswa SMA.....	76
Lampiran 8.	Surat Izin Penelitian Ke Sekolah.....	78
Lampiran 9.	Surat Penelitian Sekolah.....	79
Lampiran 10.	Dokumentasi Uji Coba Sekolah.....	80
Lampiran 11.	Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	81
Lampiran 12.	Hasil Analisis Kebutuhan Guru.....	83
Lampiran 13.	Olah Data Validasi Ahli Materi.....	86
Lampiran 14.	Olah Data Validasi Ahli Media.....	89
Lampiran 15.	Olah Data Validasi Ahli Pembelajaran.....	92

Lampiran	Olah Data Validasi Ahli, Uji Coba Guru, Dan Siswa.....	93
16.		
Lampiran	Olah Data	94
17.	Pengukuran.....	
Lampiran	Uji	99
18.	Gain.....	
Lampiran	Lembar Kerja Siswa (LKS) Kegiatan	100
19.	Pembelajaran.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	30
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan Untuk Guru.....	32
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan Untuk Siswa.....	32
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi.....	33
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Validasi Ahli Media.....	33
Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Validasi Ahli Pembelajaran.....	33
Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Kuisioer Uji Coba Siswa	34
Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Kuisioer Uji Coba Guru Fisika.....	34
Tabel 3.9 Skor Skala Likert	35
Tabel 3.10 Interpretasi Uji Gain	35
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran.....	44
Tabel 4. 2 Validasi Ahli Materi Fisika.....	45
Tabel 4. 3 Validasi Ahli Pembelajaran Fisika.....	47
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Guru Fisika SMA.....	48
Tabel 4.5 Hasil Implementasi Siswa SMA.....	50
Tabel 4.6 Hasil Data Uji coba Alat Peraga.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini semakin berkembang dengan pesat. Hal tersebut mengakibatkan berubahnya kurikulum pendidikan agar fleksibel dengan perkembangan zaman yang terjadi. Berbagai usaha telah banyak dilakukan oleh pemerintah dan tak luput oleh para pendidik untuk meningkatkan kualitas pendidikan dalam rangka mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Terdapat penyempurnaan pola pikir yang dilakukan antara lain penguatan pola pembelajaran interaktif. Dari pernyataan tersebut maka dapat diuraikan bahwa didalam suatu pembelajaran siswa dituntut aktif dalam memecahkan masalah yang terkait tidak hanya bersumber dari guru tetapi dapat mengatasinya secara mandiri melalui lingkungan dan penggunaan media lainya.

Mata pelajaran fisika termasuk kategori pelajaran yang bersifat abtra. Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang merupakan usaha sistematis dalam rangka membangun dan mengorganisasikan pengetahuan dalam bentuk penjelasan-penjelasan yang dapat diuji dan mampu memprediksi gejala alam. Maka dari itu mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dianggap paling sulit oleh para siswa. Menurut hasil survey yang dilakukan di beberapa sekolah SMA di Jakarta menunjukkan bahwa 76,8 % dari responden sebanyak 69 siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika. Ada beberapa faktor yang menyebabkan siswa mengalai kesulitan dalam belajar, yaitu faktor internal dan eksternal dalam prosesnya. Faktor internal meliputi keadaan fisik, kesehatan, minat dan kebiasaan belajar. Sedangkan faktor eksternal antara lain cara penyampaian materi, guru, lingkungan (teman dan orang tua).

Dalam rangka mempelancar suatu pencapaian tujuan pelaksanaan pendidikan disekolah, diperlukan sebuah media perantara yang dapat difungsikan untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa (Suyanto Dan Asep Jihad, 2013 ; 107). Media perantara yang digunakan dalam suatu proses pembelajaran dapat dikatakan media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan berupa peralatan yang

efektif disebut juga alat peraga. Alat peraga merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat membangkitkan rasa keingintahuan dan minat baru serta meningkatkan motivasi belajar siswa. Penggunaan alat peraga dapat dikaitkan dengan pembentukan pemahaman konsep sehingga siswa akan menyadari adanya hubungan antara pengajaran dan benda-benda yang ada disekitar.

Salah satu materi pelajaran fisika yang sangat erat dengan lingkungan sekitar tersebut adalah Gerak Parabola. Gerak Parabola atau gerak peluru adalah suatu gerak benda yang lintasannya berupa parabola. Maka dari itu perlunya media yang digunakan untuk menjabarkan atau menjelaskan konsep-konsep pada materi tersebut. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Sulistiyowati (2014) tentang alat peraga parabolik motion track dapat disimpulkan bahwa alat peraga tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi gerak parabola. Namun pada penelitian tersebut alat peraga yang digunakan tidak dapat diubah ketinggian awal tembakan peluru. Selanjutnya pengembangan dilakukan oleh Riki Chandra (2014) tentang pengembangan projectile launcher sebagai alat praktikum fisika gerak parabola dapat disimpulkan bahwa alat tersebut layak digunakan sebagai alat praktikum fisika gerak parabola dan membuat pembelajaran lebih efektif dan meningkatnya hasil belajar siswa dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik Namun pada penelitian tersebut terdapat selisih nilai akurasi sudut yang digunakan. Selanjutnya penelitian pengembangan ini dilakukan juga oleh Duwita (2014) mengenai alat peraga sederhana gerak parabola untuk memotivasi siswa dapat disimpulkan bahwa alat peraga tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran gerak parabola dan juga meningkatnya motivasi siswa dalam mempelajari materi gerak parabola. Namun dalam penelitian tersebut tidak semua konsep dalam materi gerak parabola dapat ditunjukkan dengan alat peraga tersebut.

Mata pelajaran fisika khususnya materi gerak parabola merupakan salah satu pokok bahasan fisika yang dianggap sulit oleh para siswa. Menurut hasil survey yang dilakukan dengan jumlah responden sebanyak 69 siswa di beberapa SMA Jakarta menunjukkan bahwa 57,2% siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari gerak parabola. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain 13% siswa menyatakan bahwa metode yang digunakan guru

dalam penyampaian materi kurang menarik, 58% siswa menyatakan bahwa materi gerak parabola terbilang terlalu abstrak dan 24,6% siswa menyatakan belum menggunakan media pembelajaran yang tepat. Hal ini dikarenakan menurut 47,8% siswa menyatakan bahwa guru masih menggunakan metode ceramah didalam kelas. Maka dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa belum terlaksananya pembelajaran yang interaktif didalam kelas sehingga kurangnya motivasi yang dirasakan siswa dalam pembelajaran tersebut. Peneliti mendapatkan sebanyak 82,61% siswa menginginkan guru menyampaikan materi dengan menggunakan metode demonstrasi dan eksperimen, dikarenakan 91,30% siswa merasa lebih termotivasi dalam melakukan pembelajaran gerak parabola. Sebanyak 66,67% siswa menginginkan alat peraga yang sederhana dan menarik, 21,7% siswa menginginkan alat peraga yang mudah digunakan dan memiliki banyak kegunaan, kemudian didapat data bahwa 100% siswa mendukung jika dikembangkannya alat peraga gerak parabola yang nantinya dapat memudahkan siswa mempelajari pokok bahasan gerak tersebut.

Berdasarkan atas fakta-fakta yang didapat, maka peneliti ingin mengembangkan sebuah alat peraga parabolik sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola. Dibandingkan dengan media sebelumnya, alat peraga akan dikembangkan memiliki kelebihan antara lain kecepatan ketinggian awal dapat diubah sesuai dengan keinginan dan juga alat peraga tersebut didesain lebih sederhana, menarik dan mudah untuk dioperasikan sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik serta menyenangkan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka permasalahan dalam penelitian dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana tampilan alat peraga parabolik yang bisa membantu proses pembelajaran fisika menjadi lebih menarik dan menyenangkan?
2. Apakah media pembelajaran dengan menggunakan alat peraga dapat dijadikan sebagai alat demonstrasi dalam pembelajaran fisika yang interaktif ?

3. Bagaimana mengembangkan alat peraga yang menarik sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola?
4. Apakah alat peraga parabolik telah dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka penelitian ini akan dibatasi pada masalah pengembangan alat peraga parabolik sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “apakah alat peraga parabolic layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga parabolik yang dapat dijadikan media pembelajaran Fisika pada pokok bahasan gerak parabola

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Bagi Siswa
 - a. Mendorong siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran
 - b. Meningkatkan motivasi belajar siswa dalam mempelajari materi gerak parabola
 - c. Membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan mengamati, mengklasifikasi, menerapkan dan menerapkan dan merencanakan percobaan, serta mampu menerapkan konsep gerak parabola dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari
2. Bagi Guru
 - a. Memudahkan guru dalam menyampaikan materi gerak parabola

- b. Memberikan variasi kegiatan belajar mengajar di kelas
- c. Menciptakan kondisi dan situasi belajar lebih menarik dan menyenangkan.

3. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan yang baik bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses pembelajaran guna peningkatan kualitas pembelajaran fisika. Selain itu juga memotivasi kepada guru - guru untuk mampu mengembangkan bahan ajar yang mampu menarik minat siswa untuk belajar fisika.

4. Bagi Peneliti

- a. Mampu mengembangkan bahan ajar sendiri.
- b. Melatih sebagai calonpendidik untuk selalu dapat berinovasi dan kreatif.
- c. Menyumbangkan media pembelajaran baru berupa alat peraga parabolik dalam dunia pendidikan.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Kajian Pustaka

1. Hakikat Pengembangan

Penelitian pengembangan atau biasa dikenal dengan *Research & Development* (R & D) mulai diperkenalkan pada dunia pendidikan pada tahun 1960an merupakan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Walter G. Borg dan Meredith D. Gall (1988) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development/ R&D*) merupakan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi suatu produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Sugiyono, 2014; 4). Penelitian dan pengembangan juga dapat dikatakan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk pendidikan berupa materi pembelajaran, perangkat pembelajaran, media pembelajaran, instrumen evaluasi dan asesmen pembelajaran ataupun model pembelajaran (Soenarto, 2013; 186).

Produk-produk yang dihasilkan dari penelitian ini biasanya digunakan untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran dikelas. Penelitian dan pengembangan harus mendukung pemecahan masalah praktis di dunia pendidikan, khususnya masalah pembelajaran dikelas atau laboratorium. Maka dari itu penelitian ini menjembatani kesenjangan antara penelitian dengan implementasi pembelajaran dikelas atau laboratorium (Soenarto, 2013; 187). Produk yang dihasilkan melalui penelitian dan pengembangan itu tidak terbatas pada bahan-bahan pembelajaran seperti buku, teks, film pendidikan dan lain sebagainya, akan tetapi juga bisa berbentuk prosedur atau proses seperti metode mengajar atau metode mengorganisasi pembelajaran (Wina Sanjaya, 2013; 129).

Maka dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development/ R&D*)

merupakan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk-produk pendidikan yang digunakan dalam pembelajaran.

Menurut Walter G. Borg dan Meredith D. Gall langkah-langkah dalam melakukan *Research and Development* yang digunakan untuk mengembangkan suatu produk antara lain sebagai berikut (Wina Sanjaya, 2013; 133) :

- a. Riset dan pengumpulan informasi termasuk studi literatur dan observasi kelas.
- b. Perencanaan yang meliputi merumuskan tujuan dan menetapkan sekuen pelajaran serta pengujian dalam skala terbatas
- c. Pengembangan produk awal, yang merupakan mempersiapkan bahan-bahan pelajaran, buku pegangan dan perangkat penelitian.
- d. Uji lapangan produk awal, mengikutsertakan 6 hingga 12 subjek dengan menggunakan teknik wawancara, observasi, dan angket.
- e. Revisi produk utama, revisi produk atas dasar uji lapangan awal.
- f. Uji lapangan terhadap produk yang diperbaiki dalam skala yang lebih luas
- g. Revisi produk operasional, revisi produk berdasarkan hasil uji produk tersebut.
- h. Uji lapangan operasional, uji lapangan pada skala yang lebih luas lagi dengan menggunakan teknik wawancara, observasi, dan angket lalu dilakukan analisis
- i. Revisi produk akhir, revisi produk berdasarkan hasil analisis data pada pengujian lapangan akhir.
- j. Desiminasi dan melaporkan produk akhir hasil penelitian dan pengembangan.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa arab media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (azhar arsyad, 2007; 3). Menurut Gerlach dan Ely yang dikutip

oleh Azhar Arsyad (2007) media pembelajaran jika dipahami secara garis besar adalah perantara yang digunakan untuk penyampaian pesan yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, ataupun sikap. Menurut Briggs yang dikutip oleh Rudi susilana dan Cepi Riyana (2008) media adalah alat sebagai perantara penyampaian pesan untuk memberikan rangsangan bagi siswa supaya terjadinya proses pembelajaran sehingga siswa memperoleh pengetahuan secara menyeluruh. Hal lain juga dikatakan oleh Miarso yang dikutip oleh Rudi susilana dan Cepi Riyana (2008) mendefinisikan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk pesan yang dapat merangsang pikiran, perhatian, dan kemauan untuk memperoleh pengetahuan.

Media pembelajaran dapat dikatakan sebagai sarana penyampaian pesan pembelajaran langsung yaitu dengan cara guru berperan sebagai penyampai informasi dan dalam hal ini guru seyogyanya menggunakan media berbagai media yang sesuai (Santi Suanti dan Sri Zulaihati, 2015; 2). Media pembelajaran juga dapat dikatakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat merangsang pikiran, dan kemauan siswa untuk dapat memperoleh pengetahuan serta mencapai suatu tujuan pembelajaran dengan baik dan sempurna (Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto, 2011; 9). Latuheru (1988:14), menyatakan bahwa media pembelajaran adalah bahan, alat, atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar menggali pikiran dan kemauan siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pendapat-pendapat para ahli mengenai media pembelajaran, maka dapat disintesa bahwa media pembelajaran yaitu perantara yang digunakan dalam penyampaian pesan untuk memberikan rangsangan bagi siswa menggali pikiran serta kemauan untuk memperoleh pengetahuan dalam suatu proses pembelajaran pembelajaran.

b. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat media pembelajaran dapat ditekankan beberapa hal berikut ini (Rudi Susilana dan Cepi Riyana, 2008;9):

- 1) sebagai sarana bantu untuk mewujudkan situasi pembelajaran yang lebih efektif
- 2) media pembelajaran sebagai salah satu komponen yang tidak berdiri sendiri tetapi saling berhubungan dengan komponen lainnya dalam rangka menciptakan situasi belajar yang diharapkan.
- 3) Penggunaan media dalam pembelajaran harus selalu melihat kepada kompetensi dan bahan ajar
- 4) Media pembelajaran bukan berfungsi sebagai alat hiburan, dengan demikian tidak diperkenankan menggunakannya hanya sekedar untuk permainan atau memancing perhatian siswa semata.
- 5) Media pembelajaran berfungsi untuk mempercepat proses belajar, hal ini berarti bahwa dengan media pembelajaran siswa dapat menangkap tujuan dan bahan ajar lebih mudah dan lebih cepat
- 6) Media pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar, pada umumnya hasil belajar siswa dengan menggunakan media pembelajaran akan tahan lama mengendap sehingga kualitas pembelajaran memiliki nilai yang tinggi.
- 7) Media pembelajaran meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berfikir, oleh karena itu dapat mengurangi terjadinya penyakit verbalisme.

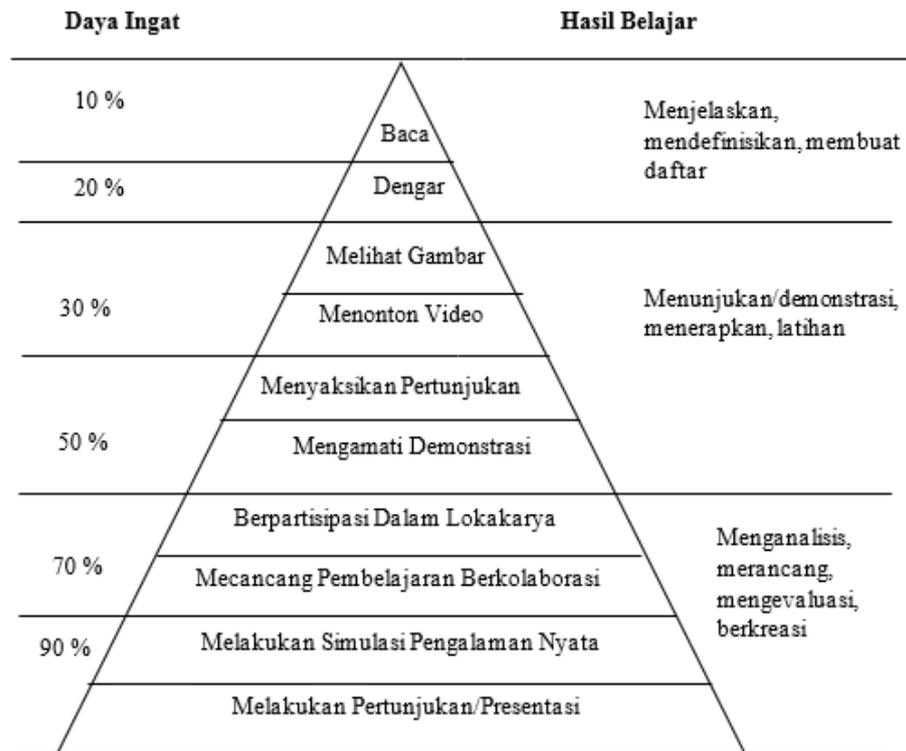
3. Pembelajaran

Pembelajaran pada hakikatnya adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diarpakan (Trianti Ibnu Badar, 2014; 19). Pembelajaran dapat dimaknai sebagai proses penambahan pengetahuan dan wawancara melalui

serangkaian aktivitas yang dilakukan secara sadar oleh seseorang dan mengakibatkan perubahan dalam dirinya, sehingga terjadi perubahan yang sifatnya positif dan pada tahap akhir akan didapat keterampilan, kecakapan, dan pengetahuan baru (Asis Saefudin dan Ika Berdiati, 2014; 8). Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai proses interaksi antarpeserta didik, antara peserta didik dengan tenaga pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Permendikbud No. 104 tahun 2014 tentang Pembelajaran). Menurut Kimble dan Garnezy yang dikutip oleh M.Thobroni (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran adalah suatu perilaku yang relatif tetap dan merupakan hasil yang diulang-ulang dan memiliki makna bahwa subjek belajar harus dibelajarkan bukan diajarkan. Lalu menurut Winkel yang dikutip oleh Dirman dan Cicih Juarsih (2014) pembelajaran merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik dengan memperhitungkan kejadian-kejadian ekstrim yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian intern yang berlangsung dialami peserta didik.

Dapat disintesa kembali dari beberapa pendapat tersebut bahwa pengertian pembelajaran adalah proses penambahan pengetahuan melalui berbagai aktivitas atau interaksi antar peserta didik, antar peserta didik dengan tenaga pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga terjadinya perubahan sikap ke arah yang positif.

Edgar Dale menyatakan bahwa daya ingat peserta didik terkait pada proses pembelajaran yang dilakukan yakni (Ridwan Abdullah Sani, 2014; 60):



Gambar 2 1 Kerucut Pengalaman Dale

Menurut kerucut pengalaan Dale dapat di simpulkan bahwa peserta didik akan semakin mengingat apa yang telah dipelajari ketika dirinya ikut aktif dalam pembelajaran tersebut.

4. Alat Peraga

a. Pengertian Alat Peraga

Alat peraga adalah media bantu belajar, dan segala macam benda yang digunakan sebagai media untuk memperagakan materi pelajaran (Azhar Arsyad, 2014 ;9). Menurut Hamalik (1994;23) alat peraga disebut juga media pendidikan, yaitu alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka mengefektifkan komunikasi dan memperagakan suatu pembahasan dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah. Sementara menurut Sanaky yang dikutip oleh

Asyhar (2011) mengartikan alat peraga sebagai suatu alat bantu yang dipergunakan sebagai media penyampaian oleh pembelajar untuk memperagakan materi pelajaran. Alat peraga juga dapat dikatakan segala sesuatu yang digunakan sebagai media penyampaian pesan yang masih bersifat abstrak, kemudian dikonkretkan dengan menggunakan alat agar dapat dijangkau dengan pikiran yang sederhana dan dapat dilihat, dipandang, dan dirasakan (Azhar Arsyad, 2014 ;9).

Menegaskan pendapat tersebut, Elly (1994) mengatakan bahwa alat peraga merupakan media pembelajaran yang mengandung atau membawa ciri-ciri untuk mengembangkan konsep- konsep yang dipelajari serta memperagakan suatu fenomena yang terjadi didalam materi pembelajaran. Menurut Estiningsih (1994), pengertian alat peraga adalah media pembelajaran yang mengandung atau membawakan serta mengembangkan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari. Alat peraga juga dapat diartikan sebagai seperangkat benda kongkret yang dirancang, dibuat atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan serta mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam pembelajaran (Djoko Iswadji, 2003)

Berdasarkan pengertian alat peraga dari pendapat para ahli diatas maka dapat disimpulkan bahwa alat peraga adalah media penyampaian pesan yang digunakan untuk memperagakan fenomena yang terjadi dan diharapkan dengan penggunaan alat peraga ini siswa dapat mengembangkan konsep-konsep yang ada didalam suatu pembelajaran tersebut

b. Karakteristik Alat Peraga

Pemilihan atau pembuatan alat peraga untuk memperoleh hasil yang baik harus mempertimbangkan beberapa persyaratan, yaitu (Jihad, 2013;109):

- 1) Tahan lama (dibuat dari bahan yang cukup kuat).
- 2) Bentuk dan warnanya yang menarik perhatian siswa.
- 3) Sederhana dan mudah dikelola

- 4) Nyaman saat digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran
- 5) Menjelaskan konsep-konsep IPA dalam bentuk rill, gambar, atau diagram.
- 6) Ketepatan materi yang diajarkan
- 7) Keakuratan dengan materi yang akan dijelaskan.
- 8) Peragaan itu harus mampu menjadi dasar bagi tumbuhnya konsep berpikir abstrak bagi siswa.
- 9) Menjadikan siswa lebih aktif secara berkelompok dalam memecahkan suatu permasalahan.
- 10) Bila mungkin alat peraga tersebut bisa memiliki banyak faedah dalam proses pembelajaran.

Adapun kriteria standard pengujian alat peraga praktik ipa menurut kementerian dan kebudayaan (2011) sebagai berikut :

- 1) Keterkaitan dengan bahan ajar. Alat peraga harus dapat mengkomunikasikan prinsip kerja yang terjadi dalam proses pembelajaran.
- 2) Nilai pendidikan, efektifitas alat (kemampuan menampilkan benda dan fenomena yang diperlukan), kesesuaian dengan tujuan pembelajaran
- 3) Ketahanan alat (tahan lama, tidak mudah pecah, memiliki alat pelindung)
- 4) Ketepatan dengan materi yang akan dibahas nilai, sehingga penyimpangan hasil pengukuran oleh kesalahan alat dapat diminimalkan sehingga memperoleh konsep-konsep sains yang benar.
- 5) Efisiensi penggunaan alat; mudah digunakan, dirangkai, dan dijalankan.
- 6) Membuat siswa lebih aktif dan inovatif dalam memecahkan suatu permasalahan pembelajaran.
- 7) Keamanan bagi siswa
- 8) Estetika, alat yang menarik, bewarna indah cenderung disenangi oleh siswa.
- 9) Penyimpanan alat dalam kotak (khusus KIT).

Ada beberapa kriteria alat peraga praktikum yang baik yang dapat diperhatikan untuk menilai seberapa bagus sebuah inovasi alat peraga praktikum (Novehasanah, 2015), yaitu:

1) Kemudahan Cara/Teknologi

Suatu alat peraga praktikum dapat dikatakan memiliki kualitas yang baik apabila dapat mengkomunikasikan prinsip kerja materi yang berlangsung pada pembelajaran.

2) Efisiensi

Alat peraga praktikum hasil modifikasi atau inovasi murni ciptaan guru dikatakan berkualitas apabila memiliki tingkat efisiensi yang baik bila ditinjau dari aspek-aspek seperti waktu pembuatannya, biaya yang diperlukan untuk membuatnya, dan sebagainya.

3) Estetika

Ketika suatu alat peraga praktikum yang dimodifikasi guru atau dibuat dan diciptakan oleh guru secara orisinal dikatakan memiliki mutu yang baik, maka alat peraga praktikum tersebut harus memiliki tingkat kemenarikan agar siswa tergali rasa ingin tahu yang lebih tinggi.

4) Sumber/Perolehan Energi Bahan

Beberapa alat peraga praktikum seringkali menggunakan energi atau bahan tertentu. Alat peraga praktikum yang baik harusnya lebih unggul jika ditinjau dari jenis bahan yang digunakan, kemudahan mendapatkan bahan-bahan tersebut, hingga sumber energi yang diperlukan untuk memanfaatkannya dalam kegiatan pembelajaran IPA siswa.

5) Keakuratan materi

Satu hal penting yang harus dipenuhi oleh sebuah alat peraga praktikum yang baik adalah berkaitan dengan aplikasi konsep. Alat peraga praktikum yang baik dapat menjelaskan konsep-konsep IPA yang ingin dibelajarkan kepada siswa. Kemampuan alat peraga praktikum hasil inovasi guru ini sangat penting karena memang tujuan dikembangkannya suatu alat peraga adalah memudahkan pemahaman konsep-konsep IPA bagi siswa.

6) Tersampainya pembelajaran

Sudah sepantasnya alat peraga praktikum yang diciptakan dan dimodifikasi oleh guru agar tercapainya suatu tujuan pembelajaran, yaitu dapat dijadikan acuan penilaian pembelajaran dan juga dapat menjabarkan pokok bahasan atau materi yang akan di sampaikan

7) Dampak Kesehatan

Alat peraga praktikum yang merupakan hasil modifikasi atau inovasi guru juga harus aman digunakan dan tidak membahayakan kesehatan penggunanya, baik guru maupun siswa. Jika suatu alat peraga praktikum aman untuk kesehatan maka ia telah memenuhi syarat atau kriteria sebagai alat peraga praktikum yang bermutu.

Selain itu, terdapat kriteria yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alat peraga untuk pembelajaran masa kini terutama jika melihat karakteristik kurikulum 2013, yaitu mencakup:

- 1) Ketepatan materi yang dipilih dengan menggunakan alat peraga tersebut.
- 2) kemudahan dalam penggunaannya
- 3) alat peraga dapat menjabarkan pokok bahasan yang akan diajarkan.
- 4) Terjaminnya kenyamanan dan keamanan dalam penggunaannya.
- 5) kemampuan dana
- 6) kemudahan dalam penyimpanan, pemeliharaan dan pelaksanaannya.

Adapun aspek kelayakan alat praktikum menurut I Dewa Putu, dkk (2013) sebagai berikut :

- 1) keterkaitan dengan bahan ajar
 - (1) Konsep yang diajarkan (ada dalam kurikulum atau hanya pengembangan)
 - (2) Tingkat keperluan (diperlukan dan kurang diperlukan)

- (3) Mengkomunikasikan prinsip kerja materi yang diajarkan
 - (4) Alat peraga juga harus didukung dengan buku panduan seperti lembar kerja siswa (LKS)
- 2) Nilai Pendidikan
 - (1) Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran
 - (2) Kompetensi yang ditingkatkan pada peserta didik dengan menggunakan alat peraga tersebut
 - (3) Sikap ilmiah. Diharapkan dengan menggunakan alat peraga dapat menjadikan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran.
 - (4) Sikap sosial (untuk alat peraga model dan multimedia: sikap sosial, misalnya tayangan dalam multimedia tidak mendiskriminasi antara laki-laki dan perempuan, Ayah dan Ibu)
 - 3) Kenyamanan dalam penggunaan alat peraga
 - (1) Ketahanan terhadap cuaca (suhu udara, cahaya matahari, kelembaban, air)
 - (2) Memiliki alat pelindung dari kerusakan
 - (3) Kemudahan dalam pelaksanaan pembelajaran
 - 4) Keakuratan dengan materi pembelajaran
 - (1) Ketahanan komponen-komponen pada kedudukan asalnya (tidak mudah aus)
 - (2) Ketepatan pemasangan setiap komponen
 - (3) Ketepatan skala pengukuran
 - (4) Ketelitian pengukuran (orde satuan)
 - 5) Efisiensi penggunaan alat
 - (1) Kemudahan dirangkaikan
 - (2) Kemudahan digunakan/dijalankan
 - 6) Keamanan bagi peserta didik
 - (1) Memiliki alat pengaman
 - (2) Konstruksi alat aman bagi peserta didik (tidak mudah menimbulkan kecelakaan pada peserta didik)
 - 7) Menarik
 - (1) Warna

(2) Bentuk

8) Kotak penyimpanan

(1) Kemudahan mencari alat

(2) Kemudahan mengambil dan menyimpan

(3) Ketahanan kotak KIT

Manfaat alat peraga menurut Suherman (1994:274) di antaranya adalah membantu guru dalam:

- 1) Dapat menjelaskan konsep IPA yang akan dijelaskan
- 2) merumuskan atau membentuk konsep,
- 3) melatih siswa dalam keterampilan,
- 4) terjabarnya pokok bahasan yang diajarkan
- 5) dapat memvisualisasikan fenomena secara nyata dan rill,
- 6) melatih siswa dalam memecahkan masalah secara berkelompok
- 7) mendorong siswa untuk berfikir kritis dan analitik.

Pelajaran bagi siswa dikatakan menarik jika dikemas dengan tidak kaku dan 'agak' bebas, yang mampu membangun imajinasi peserta didik tentang pengetahuan dan pengalaman yang menarik dari materi pembelajaran. Alat peraga dapat memperkuat pembelajaran (Kochhar, 2008:210), antara lain :

- 1) dapat memvisualisasikan fenomena secara nyata dan rill sehingga membuat lebih nyata, jelas, menarik, dan seperti hidup
- 2) memudahkan guru dalam pelaksanaan pembelajaran
- 3) Mengembangkan kepekaan terhadap hubungan sebab akibat
- 4) Membantu guru mengembangkan bahan pembelajarannya
- 5) Dilengkapi dengan bahan ajar penunjang lainnya seperti lembar kerja siswa (LKS)
- 6) Membantu pembelajaran permanen, karena alat peraga yang digunakan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran
- 7) Dapat dijadikan acuan penilaian pengajaran didalam kelas dalam proses pembelajaran

Belajar akan efektif jika dimulai dengan pengalaman langsung atau pengalaman konkret untuk menuju kepada pengalaman abstrak. Untuk itu perlu bantuan alat peraga pengajaran. Alat peraga dalam proses pembelajaran mempunyai nilai-nilai seperti dibawah ini (sudjana, 2005:100) :

- 1) kesesuaian alat terhadap taksonomi materi pembelajaran
- 2) dapat menyelesaikan masalah secara berkelompok
- 3) dapat memberikan penilaian dalam pembelajaran
- 4) peragaan dapat memperbesar minat dan perhatian siswa untuk belajar
- 5) peragaan dapat memvisualisasikan fenomena yang terjadi.
- 6) Tersedianya fasilitas pendukung alat peraga seperti lembar kerja siswa (LKS) dan pedoman lainnya.
- 7) Alat peraga dibuat menarik agar siswa menjadi memiliki rasa ingin tahu yang tinggi

Berdasarkan beberapa kutipan di atas, sehingga dapat disintesa bahwa untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang baik seperti alat peraga, hal-hal yang harus diperhatikan meliputi tiga kategori:

1) Materi

Aspek-aspek yang harus diperhatikan antara lain:

a) Kesesuaian isi

Dengan indikator meliputi :

- (1) Ketepatan materi alat peraga
- (2) Keakuratan materi

b) Kesesuaian konsep

Dengan indikator meliputi :

- (1) Dapat menjelaskan konsep-konsep IPA yang ingin dibelajarkan kepada siswa
- (2) Terjabarnya tema/materi pokok/pokok bahasan

c) Eksplorasi keterampilan proses sains

Dengan indikator yaitu, mengkomunikasikan prinsip kerja

2) Media

Aspek-aspek yang harus diperhatikan antara lain :

a) Isi media

Dengan indikator meliputi:

- (1) Visualisasi alat dalam menunjukkan fenomena yang terjadi
- (2) Menjadikan siswa lebih aktif dan mandiri
- (3) Ketersediaan sarana dan fasilitas pendukungnya
- (4) Konstruksi alat aman bagi peserta didik (tidak mudah menimbulkan kecelakaan pada peserta didik)

b) Desain

Dengan indikator meliputi :

- a. Tingkat kemenarikan
- b. Tingkat kenyamanan
- c. efisiensi penyimpanan, pemeliharaan dan sebagainya

3) Pembelajaran

Aspek-aspek yang harus diperhatikan antara lain :

1. Kesesuaian kompetensi

Dengan indikator meliputi :

- a. Kesesuaian alat dengan tujuan materi pengajaran
- b. penilaian pembelajaran

2. Kesesuaian aplikasi pada pembelajaran

Dengan indikator meliputi :

- a. Berkelompok
- b. Kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran

5. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKS biasanya berupa petunjuk, langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya .(Depdiknas; 2004;18). Trianto (2008 :148) mendefinisikan bahwa Lembar Kerja Siswa adalah panduan siswa yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan dan pemecahan masalah.

LKS biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya. LKS juga harus dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait dengan materi tugasnya (Madjid, 2007: 177). Hal-hal yang dimuat dalam LKS dapat membantu guru dalam memudahkan proses belajar mengajar dan mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri dalam kelompok kegiatan (Darmodjo dan Kaligis, 1993:40).

Berdasarkan uraian pengertian LKS tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa lembar kegiatan siswa adalah suatu media yang berupa lembar kegiatan yang membuat petunjuk, materi ajar dalam melaksanakan proses pembelajaran. Suatu lembar kegiatan siswa memiliki enam komponen yaitu petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, lembar kegiatan, dan evaluasi (Prastowo, 2007:28), antara lain :

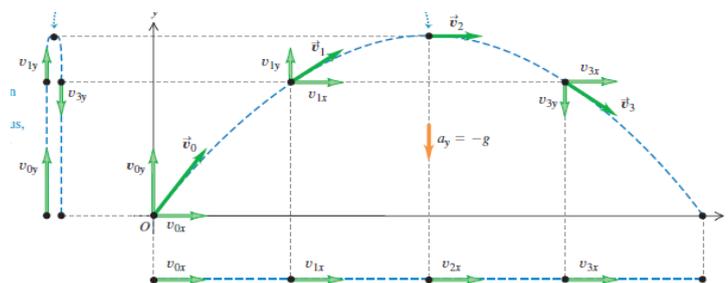
- a. Petunjuk belajar
Komponen petunjuk belajar berisi langkah bagi guru untuk menyampaikan bahan ajar kepada siswa dan langkah bagi siswa untuk mempelajari bahan ajar.
- b. Kompetensi yang akan dicapai Bahan ajar
ajar berisi standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian hasil belajar yang harus dicapai siswa.
- c. Informasi pendukung Informasi pendukung berisi berbagai informasi tambahan yang dapat melengkapi bahan ajar sehingga siswa semakin mudah untuk menguasai pengetahuan yang akan diperoleh.
- d. Latihan-latihan
Komponen latihan merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan kepada siswa untuk melatih kemampuan setelah mempelajari bahan ajar.
- e. Lembar kegiatan

Lembar kegiatan adalah beberapa langkah prosedural cara pelaksanaan kegiatan tertentu yang harus dilakukan siswa berkaitan dengan praktik. Evaluasi Komponen evaluasi berisi sejumlah pertanyaan yang ditujukan kepada siswa untuk mengukur kompetensi yang berhasil dikuasai setelah mengikuti proses pembelajaran.

6. Gerak Parabola

Galileo orang yang pertamamenggambarakan gerak peluru secara dengan tepat, hal ini ditunjukan bahwa gerak ini dapat dipahai dengan menganalisis komponen gerak horizontal dan vertical secara terpisah(Giancoli, 1997; 69). Gerak parabola adalah gerak yang membentuk sudut tertentu pada bidang horizontal. Pada gerak parabola, dan gaya yang bekerja hanya gaya beratdan percepatan gravitasi.

Untuk menunjukkan bahwa lintasan proyektil berbentuk parabola tentukanlah kerangka acuan yang akan digunakan. Misalnya, y memiliki arah vertical dan nilai positifnya berarah ke atas. Oleh karena itu hambatan udara diabaikan. Telah diketahui baha $a_y = -g$ (seperti pada gerak jatuh bebas satu dimensi) dan $a_x = 0$. Asumsikan bahwa saat $t = 0$, proyektil meninggalkan titik awal ($x_i = y_i = 0$) dengan kelajuan v_p seperti ditunjukkan pada figure 2.2.



Gambar 2 2 Lintasan Parabola Sebuah Proyektil Yang Meninggalkan Titik Asalnya Dengan Kecepatan v

vector v_0 membentuk sudut θ dengan sumbu horizontal . dari definisi fungsi \cos dan \sin , kita mendapatkan :

$$\cos\theta = \frac{v_{0x}}{v_0} \quad \sin\theta = \frac{v_{0y}}{v_0}$$

2-1

Jadi, komponen-komponen x dan y dari kecepatan awalnya adalah :

$$v_0 \cos\theta = v_{0x} \quad 2-2$$

$$v_0 \sin\theta = v_{0y} \quad 2-3$$

Dengan menyubtitusikan komponen x kedalam persamaan $\cos\theta = \frac{v_{0x}}{v_0}$ dengan $x_0 = 0$ dan $a_x = 0$, akan didapati bahwa :

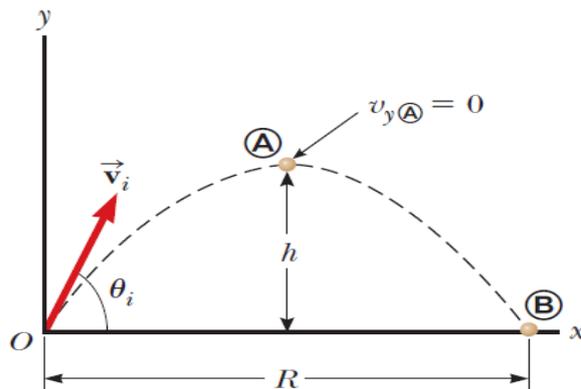
$$x_f = v_{0x} t = v_0 \cos\theta t \quad 2-4$$

Cara yang sama kita gunakan pada komponen y , dan dengan $y_0 = 0$ $a_y = -g$, kita memperoleh :

$$y_f = v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2 = v_0 \sin\theta t + \frac{1}{2} a_y t^2 \quad 2-5$$

Persamaan ini hanya berlaku untuk sudut awal dalam rentang $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$. hal ini tidak lagi menggunakan indeks dari x dan y karena persamaan tersebut berlaku untuk semua titik (x, y) sepanjang lintasan proyektil. Persamaan diatas berasal dari bentuk $y = ax - bx^2$, yang merupakan persamaan parabola yang melintas melalui titik asal.

Asumsikan bahwa proyektil mulai bergerak dari titik asal saat $t_0 = 0$ dengan komponen v_{0y} positif, seperti yang ditunjukkan paa gambar 2.3. terdapat dua titik yang paling menarik yaitu titik puncak (A) , dengan koordinat $(\frac{R}{2}, h)$, dan titik (B) dengan koordinat $(R, 0)$. Jarak R dinamakan jarak horizontal proyektil, dan jarak h merupakan ketinggian maksimumnya.



Gambar 2 3 Sebuah Projektil Diluncurkan Dr Titik Asal Saat $T=0$ Dengan Kecepatan V

Nilai h dapat ditentukan dengan memperhatikan bahwa di titik puncak $v_{Ay} = 0$. Jadi kita dapat menggunakan persamaan gerak lurus untuk menentukan waktu t_A saat projektil mencapai puncak (Serway, 2010):

$$t_A = \frac{v_i \sin \theta}{g} \quad 2-6$$

dengan menyubstitusikan persamaan diatas ke dalam persamaan:

$$y_f = v_{0y}t + \frac{1}{2}a_y t^2 = v_0 \sin \theta t + \frac{1}{2}a_y t^2 \quad 2-7$$

Dengan mengganti $y = y_A$ dengan h , maka akan diperoleh persamaan untuk h dengan menghubungkannya dengan besar dan arah vector kecepatan awal :

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} \quad 2-8$$

Jangkauan R adalah posisi horizontal projektil pada suatu waktu yang merupakan dua kali waktu yang dibutuhkan untuk mencapai puncak, yaitu pada waktu $t_B = 2 t_A$, maka :

$$R = (v_0 \cos \theta) \frac{2v_0 \sin \theta}{g} = \frac{2v_0^2 \sin \theta \cos \theta}{g} \quad 2-9$$

Dimana $\sin 2\theta = 2\sin\theta \cos\theta$, maka akan didapat :

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} \quad 2-10$$

Nilai maksimu untuk R adalah $R_{maks} = \frac{v_0^2}{g}$, hasil diperoleh dari fakta bahwa nilai maksimum $\sin 2\theta$ adalah 1, yang terjadi ketika $\sin 2\theta = 90^\circ$. Jadi, R maksimum ketika $\theta = 45^\circ$.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Hasil penelitian dari Sulistyowati (2014) yang berjudul “ Pengembangan Alat Peraga *Parabolik Motion Track* Sebagai Media Pembeajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Gerak Pada Bidang Kelas XI SMA” dihasilkan alat peraga yang layak digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat memvisualisasikan lintasan gerak parabola
2. Hasil penelitian dari Duwita Sekar Indah (2014) yang berjudul “Pengembangan Alat Peraga Sederhana Gerak Parabola Untuk Memotivasi Siswa Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Gerak Parabola” menunjukkan bahwa meningkatnya motiasi belajar siswa dengan adanya penggunaan alat peraga tersebut.
3. Hasil penelitian dari Riki Chandra (2014) yang berjudul “Pengembangan Media Pebelajaran Fisika *Projectile Launcher* Sebagai Alat Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Parabola Fisika Kelas XI IPA” dihasilkan alat peraga yang layak digunakan dalam proses pembelajaran dan membuat pembelajaran lebih efektif dengan meningkatnya aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

C. Kerangka Berpikir

Tenaga pendidik yang sangat kompeten dibidangnya merupakan salah satu komponen terpenting dalam suatu proses pembelajaran. Namun hal ini

saja tidak cukup dan harus dilengkapi dengan model pembelajaran yang tidak membosankan dan bahan ajar yang tidak monoton. Karena media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar, sarana yang memberikan pengalaman visual dan mendorong motivasi siswa dalam belajar, memperjelas dan mempermudah pemahaman kompleks dan abstrak menjadi sederhana. Namun kebanyakan guru hanyalah terfokus dengan metode ceramah dan hanya menggunakan sumber buku paket saja. Hal tersebut yang membuat siswa merasa jenuh dan bosan untuk mempelajari materi gerak parabola pada fisika. makna belajar yang sesungguhnya ialah dengan memberikan pengalaman langsung kepada siswa agar memahai konsepnya sendiri.

Dengan demikian perlu adanya penggunaan alat bantu belajar berupa alat peraga agar membuat konsep gerak parabola menjadi nyata dan mudah untuk diamati. Penggunaan alat bantu belajar berupa alat peraga membantu siswa untuk mengamati peristiwa secara nyata sehingga dapat memberikan pengalaman langsung dan inkuiri ilmiah bagi siswa dalam proses pembelajaran di kelas serta memudahkan memahami konsep dan memberikan motivasi lebih. Untuk gerak parabola, pembelajaran bertujuan untuk menganalisis bagaimana lintasan parabola sebenarnya. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan alat peraga parabolik yang tidak hanya dapat memperlihatkan lintasan peluru membentuk parabola tetapi juga dapat menunjukkan dan membuktikan dua titik istimewa yaitu jarak maksimum peluru dan juga tinggi tertinggi yang dapat dicapai oleh peluru tersebut. Setelah pengembangan alat peraga parabolik dibuat, kemudian alat tersebut divalidasi oleh dosen ahli bidang fisika dan dosen ahli media pembelajaran untuk memvalidasikan produk untuk selanjutnya dilakukan uji coba produk kepada guru dan siswa agar alat peraga untuk gerak parabola tersebut layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang akan meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar peserta didik.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan alat peraga sebagai media pembelajaran fisika SMA yang dapat digunakan dalam pembelajaran gerak parabola.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium research and development fisika FMIPA UNJ dan uji coba terbatas dilakukan terhadap siswa SMAN 1 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Waktu pengembangan dilakukan pada bulan Juli-Desember 2016.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*). Metode ini digunakan untuk menghasilkan suatu produk atau inovasi baru dalam bidang pendidikan. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*) menurut Walter G. Borg dan Meredith D. Gall (1988) adalah penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi suatu produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Sugiyono, 2014; 4). Produk yang dikembangkan adalah sebuah media pembelajaran berupa alat peraga gerak parabola yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika SMA. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dapat dilakukan secara sederhana dengan menggunakan tujuh langkah yang telah dimodifikasi tanpa mengurangi esensinya, yakni sebagai berikut (Sugiyono, 2014; 298):

1. Tahap penelitian dan pengumpulan data
2. Tahap perencanaan desain produk
3. Tahap pengembangan draf produk
4. Tahap validasi desain
5. Tahap uji coba produk

guru fisika SMA mengenai pengembangan alat peraga parabolik sebagai media pembelajaran fisika pada materi gerak parabola.

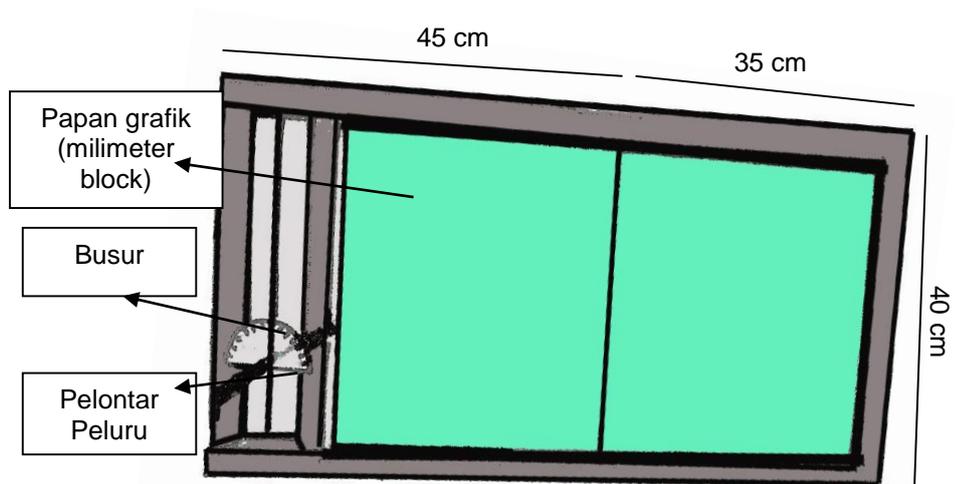
2. Tahap Perencanaan

Menurut studi pendahuluan yang dilakukan dengan menyebarkan angket dan wawancara maka peneliti akan menentukan desain gambar yang akan dikembangkan dalam penelitian ini.

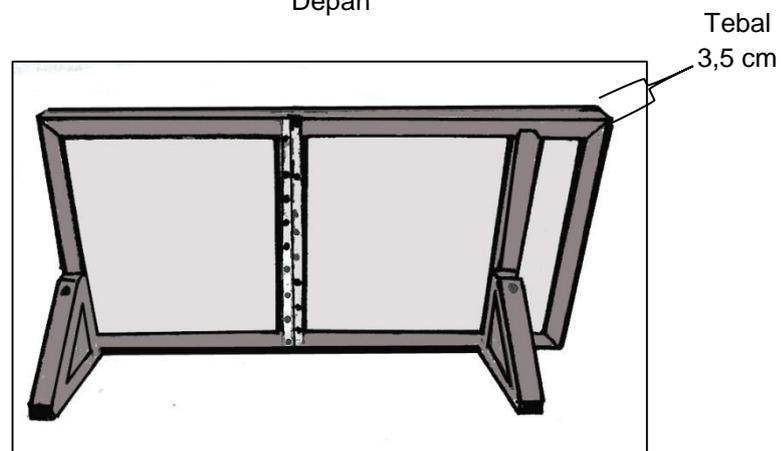
3. Pengembangan Draft Produk

a. Desain Produk

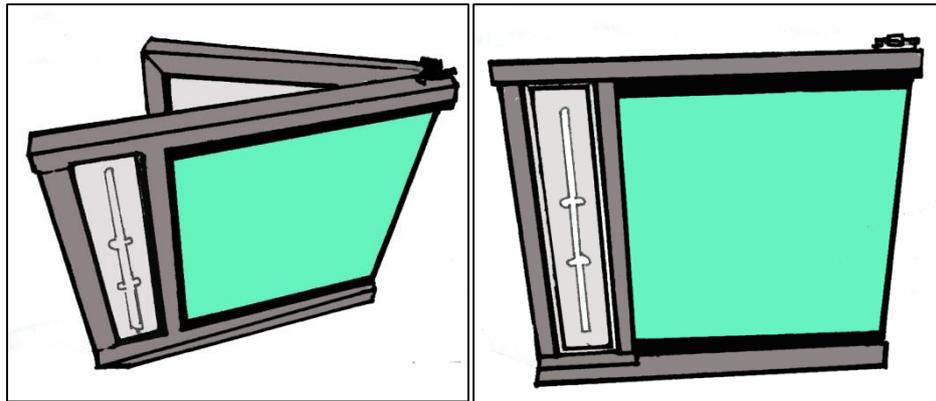
Membuat desain rancangan media pembelajaran yang akan dikembangkan, dapat berupa gambar/ sketsa seperti di bawah ini:



Gambar 3 2 Desain Bentuk Dan Tampilan Alat Peraga Tampak Depan



Gambar 3.3 Desain Bentuk Dan Tampilan Alat Peraga Tampak Belakang



Gambar 3.5 Tampilan Alat Peraga Setelah Dilipat

Selanjutnya peneliti akan menentukan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat alat peraga. Berikut ini alat dan bahannya:

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

No	Alat Dan Bahan	Keterangan
1	Aluminium	
2	Lem silikon	
3	baut	
4	papan akrilik	Warna bening
5	Tinta	
6	Pipa Besi	Panjang 20 cm diameter $\pm 1,5$ cm
7	busur	
8	meteran	
9	peluru	Ukuran ± 1 cm
10	Kertas milimeter blok	

b. Pembuatan

Perencanaan yang telah dibuat digunakan sebagai penuntun dalam proses pembuatan alat peraga tersebut. Tahap ini merupakan kegiatan pengembangan media dengan alur yang telah dibuat sebelumnya. Peneliti akan melakukan pembuatan alat peraga ini menggunakan laboratorium jurusan fisika FMIPA UNJ. Pembuatan alat dilakukan pada

bulan Juli-Desember 2016. Alat peraga juga dilengkapi dengan lembar kerja siswa yang sesuai dengan materi yang digunakan.

4. Tahap Validasi

Media pembelajaran berupa alat peraga yang telah dibuat tersebut kemudian dilakukan uji validasi oleh tenaga ahli. Uji validasi ini terdiri dari ahli materi dan juga ahli media (dosen dan guru fisika). Uji validasi ini merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini alat peraga gerak parabola baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Tahap validasi pada pengembangan alat peraga gerak parabola ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan, kelebihan dan kekurangan dari alat peraga dan Lembar Kerja tersebut.

5. Tahap Uji Coba Produk

Setelah dilakukan validasi oleh para ahli, maka selanjutnya dilakukan tahap uji coba produk. Tahap uji coba produk ini bertujuan untuk melihat kelayakan penggunaan alat peraga tersebut. Tahap ini dilakukan kepada guru fisika dan siswa disekolah untuk mengetahui kelayakan alat peraga untuk digunakan dalam pembelajaran. Selanjutnya guru dan siswa akan memberikan penilaian terhadap alat peraga tersebut.

6. Tahap Produksi Hasil

Produk yang telah dilakukan berbagai perbaikan dalam proses validasi akan menjadi produk akhir dalam penelitian pengembangan ini.

F. Intrument Penelitian

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah observasi dan kuisisioner..Skala penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan skala Likert. Penilaian kualitas suatu produk yang telah dibuat diperoleh setelah produk tersebut diuji cobakan dilakukan kepada dosen ahli, guru fisika dan siswa. Evaluasi dilakukan melalui kuisisioner berupa lembar formatif uji validitas, instrument yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

1. Kuisisioner Analisis Kebutuhan

Intrumen analisi kebutuhan ini berisi pertanyaan yang ditunjukkan kepada siswa maupun guru. Hal ini dilakukan dengan tujuan mengathui kebutuhan siswa dan guru dalam pembelajaran fisika khususnya pada topik bahasan gerak parabola

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Untuk Guru

No	Fokus Pertanyaan	Nomor Butir Soal	Jumlah Butir
1.	Kesulitan mengajar pada pokok bahasan gerak parabola	1, 2,6	3
2.	Pentingnya penggunaan alat peraga untuk pembelajaran gerak parabola	3, 8	2
3.	Kesesuaian alat peraga untuk mengajar disekolah	4,5,7	3

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Kebutuhan Untuk Siswa

No	Fokus Pertanyaan	Nomor Butir Soal	Jumlah butir
1.	Pendapat mengenai pelajaran fisika	1,2,3	2
2.	Kendala belajar pada materi gerak parabola	4, 5	2
3.	Pendapat siswa dalam penyampaian materi fisika oleh guru	6,7,11	3
4	Pentingnya penggunaan alat peraga untuk pembelajaran gerak parabola	8,9,10,12	4

2. Kuisisioner Evaluasi

Kuisisioner ini diberikan kepada ahli media, materi dan praktisi (guru fisika SMA). Kuisisioner ini digunakan untuk menilai produk pengembangan berupa alat peraga parabolik dan untuk menilai materi yang disajikan dalam alat peraga parabolik. Hasil penilaian tersebut akan dijadikan masukan untuk merevisi dan perbaikan media alat peraga selanjutnya.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Kesesuaian Isi	Ketepatan dengan materi	1,2,3	3
	Keakuratan materi	4,5,6	3
Kesesuaian Konsep	Menjelaskan konsep-konsep IPA	7,8,9,12	4
	Terjabarnya pokok bahasan	10,11	2
Eksplorasi Proses Sains	Mengkomunikasikan prinsi kerja	13,14	2

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Isi Media	Memvisualisasikan fenomena	2,3	2
	Menjadikan siswa lebih aktif	1,7	2
	Ketersediaan fasilitas pendukung	4,5,6	3
	Keamanan bagi siswa	8,9	2
Desain	kemenarikan	10,11,14	3
	Tingkat kenyamanan	12,13	2
	Efisiensi	15,16,17	3

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Pembelajaran

Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Kesesuaian kompetensi	susuai materi pengajaran	1,2,3	3
	penilaian pengajaran	4,5,6	3
Kesesuaian aplikasi pada pembelajaran	Berkelompok	7,8	2
	Kemudahan pelaksanaan	9,10,11	3

3. Kuisisioner Uji Coba Lapangan

Instrumen evaluasi Alat peraga gerak parabola *parabolik* digunakan untuk memperoleh penilaian siswa terhadap manfaat dan motivasi siswa dalam belajar setelah menggunakan media pembelajaran. Bentuk kisi-kisi

instrumen evaluasi siswa sebagai pengguna dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Kuisioer Uji Coba Siswa

Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Kesesuaian isi	Ketepatan dengan materi	5,6	2
Kesesuaian konsep	menjelaskan konsep-konsep IPA	1,2	2
Eksplorasi proses sains	Mengkomunikasikan prinsi kerja	3,4	2
Isi media	Menjadikan siswa lebih aktif	7,8,10,12	4
Desain	Tingkat kemenarikan	9,13,15	3
	Efesiensi	11,14,16	3

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Kuisioer Uji Coba Guru Fisika

Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
Kesesuaian isi	Ketepatan dengan materi	1,2,3,4	4
	Keakuratan materi	5,6	2
Kesesuaian konsep	menjelaskan konsep-konsep IPA	15,16,17,18	4
Eksplorasi proses sains	Mengkomunikasikan prinsi kerja	19,20	2
Isi media	Memvisualisasikan fenomena	7, 8	2
Desain	Tingkat kemenarikan	9,10,13	3
	Tingkat kenyamanan	11,12,14	2

H. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah kuesioner. Kuesioner digunakan untuk memperoleh kesan guru dan siswa terhadap media yang akan dibuat, apakah media tersebut menarik, mudah dimengerti, dan apakah dapat mencapai tujuan pembelajaran. Kuesioner berupa evaluasi produk dan kuesioner implementasi produk. Kuesioner evaluasi produk digunakan untuk menilai produk pengembangan oleh para ahli. Sedangkan kuesioner implementasi produk diberikan kepada guru dan siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.

I. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data menggunakan deskriptif kualitatif yaitu berupa interpretasi data dari kuesioner ahli materi, ahli media, guru Fisika SMA dan siswa SMA. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan skala Likert. Skala likert atau disebut juga *a summated rating scale* digunakan untuk mengukur sikap terhadap suatu hal yang diungkapkan melalui serangkaian pernyataan tentang suatu kecenderungan, suatu hal, objek, keadaan, dan sebagainya dan menanyakan kepada responden untuk memberikan jawaban apakah responden sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju atau sangat tidak setuju (Punaji Setyosari, 2015; 232). Skala yang digunakan dalam skala likert bernilai 1-5., sangat setuju (SS) diberi skor 5, setuju (S) 4, ragu-ragu (R) 3, tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) 1. Perhitungan untuk batas baik atau tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

$$\text{presentasi keberhasilan} = \frac{\text{skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh dari kuesioner selanjutnya diukur interpretasi skornya sebagai berikut :

Tabel 3. 9 Skor Skala Likert

Presentasi	Interpretasi
0% - 20%	Tidak Baik
21% - 40%	Kurang Baik
41% - 60%	Cukup Baik
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

Sedangkan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan alat peraga dianalisis menggunakan uji gain ternormalisasi. Uji gain ternormalisasi (g) untuk memberikan gambaran umum peningkatan hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran, besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (normalized gain) yang dikembangkan sebagai berikut (Sudayana, 2014):

$$(g) = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor ideal} - \text{skor pre test}}$$

Dengan kategori :

Tabel 3. 10 Interpretasi uji Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 < g < 0,70$	sedang
$0,70 < g < 1,00$	Tinggi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, media pembelajaran yang dikembangkan berupa alat peraga gerak parabola. Alat peraga ini diharapkan dapat membantu melengkapi media pembelajaran fisika yang ada di sekolah sehingga dapat membantu guru dalam menyampaikan pembelajaran fisika pada materi gerak parabola di SMA.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menghasilkan produk berupa alat peraga gerak parabola sebagai berikut:

1. Tahap Penelitian Dan Pengumpulan Data

Studi pendahuluan meliputi pengumpulan data dan mencari informasi apa yang menjadi masalah siswa dalam memahami materi gerak parabola serta guru dalam penyampaian materi tersebut, sehingga untuk selanjutnya peneliti dapat menganalisis kebutuhan media pembelajaran yang akan dibuat. Pengumpulan data dan pencarian informasi dilakukan dengan cara analisis kebutuhan dalam bentuk angket dan wawancara kepada siswa dan guru fisika SMA mengenai pengembangan alat peraga parabolik sebagai media pembelajaran fisika pada materi gerak parabola. Analisis dilakukan dalam bentuk kuisioner angket dan observasi langsung berkaitan dengan pandangan guru fisika (lampiran 1) dan siswa SMA (lampiran 2) mengenai pengembangan alat peraga gerak parabola sebagai media ajar pendukung pembelajaran Fisika.

Hasil dari kuisioner tersebut dianalisis kemudian dijadikan pertimbangan dalam pembuatan alat peraga pada materi gerak parabola tersebut. Penyebaran kuisioner dilakukan di beberapa sekolah di Jakarta dan Tangerang yaitu SMAN 1 Jakarta, MAN 3 Jakarta, SMAN 53 Jakarta, SMAN 54 Jakarta, dan SMA Al-Ijtihad Tangerang total responden 69 peserta didik dan 4 guru fisika. Dari hasil studi pendahuluan tersebut didapat bahwa 75,36 % siswa merasa kesulitan dalam memahami pelajaran fisika hal ini jelaskan kembali bahwa 97,1% siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi gerak parabola, dikemukakan

beberapa alasan bahwa 86,11% siswa menyatakan bahwa materi tersebut terlalu abstrak untuk dipahami, hal ini dikarenakan 49,27% guru menyampaikan materi hanya dengan metode ceramah dan juga 36,23% guru menyampaikan materi dengan metode diskusi, sehingga kurangnya rasa ingin tahu siswa untuk memahami materi gerak parabola lebih mendalam. Lalu sebanyak 91,3% siswa akan terasa termotivasi jika melakukan praktik langsung atau melakukan praktikum dalam pembelajaran gerak parabola tersebut, karena dari hasil responden menyatakan bahwa 95,6% tidak pernah melakukan praktikum mengenai gerak parabola dan 100% siswa merasa perlu dikembangkannya alat peraga gerak parabola. Dan 66,7% siswa membutuhkan alat peraga yang sederhana dan menarik agar dapat lebih mudah dalam memahami materi gerak parabola.

Studi pendahuluan tidak hanya dilakukan kepada siswa saja, melainkan dilakuka juga kepada beberapa guru-guru fisika di beberapa sekolah. Didapatkan bahwa 100% dari responden guru fisika tersebut nyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi gerak parabola dan sebanyak 100% guru juga mendukung adanya pengembangan alat peraga gerak parabola agar siswa dapat lebih mudah memahami konsep fisika khususnya pada materi gerak parabola. Mereka juga mengusukan agar alat peraga yang akan dikembangkan berikutnya memiliki desain yang sederhana dan juga menarik serta mudah digunakan dalam pembelajaran dikelas.

Berdasarkan dari hasil yang didapat kuisisioner yang telah disebar tersebut, maka akan dikembangkannya alat peraga parabolik yang akan menunjang dalam pembelajaran fisika pada materi gerak parabola. Alat peraga parabolik ini yang nantinya akan memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mempermudah pemahaman konsep fisika khususnya pada materi gerak parabola.

2. Proses Pembuatan Alat Peraga Parabolik

Setelah melakukan studi pendahuluan dengan menyebarkan kuisisioner ke beberapa sekolah di Jakarta dan Tangerang maka selanjutnya akan

dibuat alat peraga berdasarkan hasil pendapat para responder yang telah terkumpulkan tersebut. Proses pembuatan alat peraga parabolik ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu, tahap desain awal, tahap pembuatan, dan tahap akhir.

a. Tahap Desain Awal

Pengembangan desain awal dimulai dari membuat sketsa desain secara manual dengan ukuran yang presisi dengan ukuran asli yang nantinya akan dibuat. Pada proses ini selain membuat desain awal melainkan juga menentukan bahan-bahan apa saja yang nantinya akan digunakan pada proses pembuatan alat peraga parabolik tersebut.

b. Tahap Pembuatan

Setelah tahap membuat desain awal, maka selanjutnya dilanjutkan dengan mencari alat dan bahan yang akan digunakan dalam proses pembuatan alat peraga tersebut. Secara keseluruhan bahan yang digunakan sebagian besar adalah aluminium. Bahan aluminium ini dipilih untuk membuat alat peraga dikarenakan bahan ringan dan juga mudah didapatkan. Adapun bagian-bagian alat peraga parabolik ini yaitu :

1) Pelontar Peluru

Pelontar peluru dibuat dengan menggunakan bahan besi dengan ukuran panjang 16 cm dengan diameter luar 1,4 cm dan diameter dalam 1 cm. pada awalnya besi ini merupakan besi padat yang dilubangi bagian tengahnya agar dapat digunakan sebagai pelontar. Bagian dalam pelontar besi ini terdapat pegas dengan panjang 7 cm. pelontar peluru ini berguna untuk menembakan peluru kebagian papan.

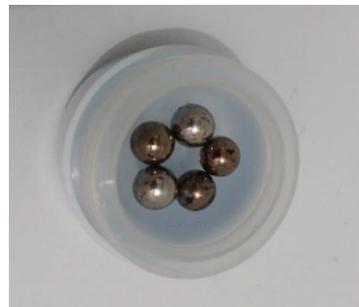
Pelontar ini juga dilengkapi dengan peluru besi padat dengan diameter 9 mm.. Pelontar besi juga dipasangkan dengan busur dengan ukuran diameter 11,7 cm. Busur terbuat dari bahan plastik dengan skala 0° sampai dengan 180° . Busur ini berguna untuk mengukur besar sudut ketika peluru akan ditembakkan.



Gambar 4.1 Pelontar Peluru



Gambar 4.2 Pelontar Peluru dengan Busur



Gambar 4.3 Peluru besi

2) Papan Pelukis Grafik

Papan ini merupakan bagian yang utama pada alat peraga parabolik. Pada bagian ini terbuat dari bahan aluminium, papan triplek, dan juga akrilik. Secara keseluruhan papan ini berukuran panjang 80 cm, tinggi 40 cm dan ketebalan aluminium 3,5 cm. Bagian ini terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian utama papan pelukis dengan ukuran panjang 70 cm dan juga bagian untuk menempelkan pelontar peluru dengan ukuran panjang 10 cm. Bagian papan pelukis dilapisi dengan papan triplek putih dan juga akrilik bening dengan tebal 4 mm. Pada bagian atas terdapat slot pengunci yang berguna untuk memperkuat papan pada saat diletakan. Bagian ini dibuat dengan desain dapat dilipat menjadi 2 bagian ditengahnya dengan menggunakan engsel panjang di bagian belakang. Hal ini dikarenakan agar lebih efisien dalam hal penyimpanan dan juga agar lebih mudah untuk dibawa kemana-mana. Pada

bagian untuk meletakkan pelontar dilapisi dengan akrilik berwarna putih susu dan diberi list bagian tengahnya agar nantinya pelontar peluru dapat dipasangkan dengan menggunakan baut dibagian tersebut.



Gambar 4.4 Papan Bagian Depan



Gambar 4.5 Papan Bagian Belakang



Gambar 4.6 Slot Pengunci Saat Papan Dilipat



Gambar 4.7 Slot Pengunci Saat Papan Siap Digunakan



Gambar 4.8 Papan Akan Dilipat



Gambar 4.9 Papan Setelah Dilipat

3) Kaki Penyangga

Kaki penyangga ini terbuat dari bahan alumunium dan berbentuk segitiga. Kaki penyangga sebanyak 2 buah dan dibuat untuk dipasang pada bagian belakang papan agar lebih kuat dan kokoh saat penggunaan. Ukuran kaki penyangga yang berbentuk segitiga ini adalah 15 cm x 15 cm dengan tebal alumunium 3,5 cm.



Gambar 4.10 Kaki Penyangga Bagian Kanan



Gambar 4.11 Kaki Penyangga Bagian kiri



Gambar 4.12 Kaki Penyangga dipasang dibagian belakang papan

4) Tas Penyimpanan

Alat peraga ini dilengkapi dengan tas penyimpanan yang dibuat untuk mempermudah menyimpan alat peraga dan efisiensi saat dibawa kemana-mana. Tas dibuat dengan menggunakan bahan kain berwarna hitam dengan ukuran tinggi 46 cm, panjang 41 cm dan lebar 8 cm. dibagian depan terdapat kantong berukuran tinggi 17 cm, panjang 37 cm dan lebar 8 cm. pada bagian utama tas ini digunakan untuk menyimpan papan

dan juga kertas millimeter. Pada bagian kantong depan tas digunakan untuk menyimpan kaki penyangga, pelontar peluru, peluru, tinta, dan alat-alat lainnya.



Gambar 4.13 Tas Penyimpanan

3. Uji Coba Kelayakan Alat Peraga

Alat Peraga diuji cobakan kepada ahli media pembelajaran, ahli materi fisika, guru, serta tanggapan siswa terhadap set praktikum yang dibuat. Uji coba kelayakan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas dari media yang dibuat.

a. Deskripsi Hasil Validasi Media Pembelajaran

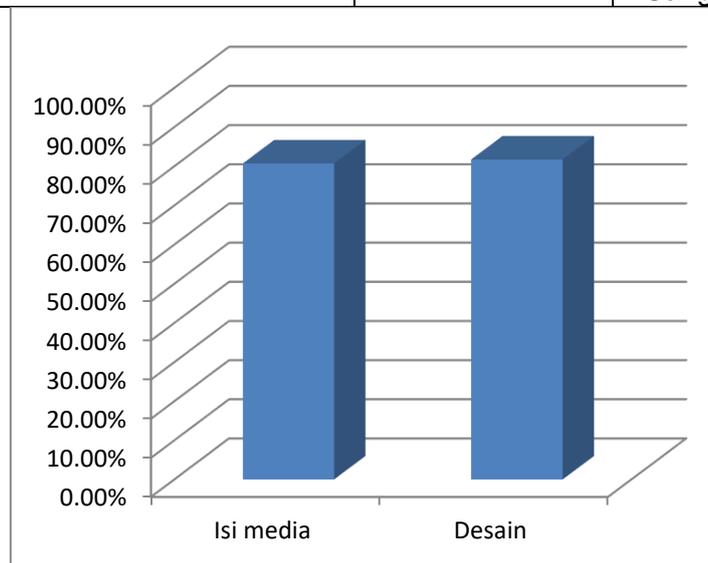
Setelah divalidasi oleh ahli materi fisika, kemudian set praktikum pembiasan cahaya divalidasi oleh ahli media pembelajaran. Validasi oleh ahli media pembelajaran ini dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli media pembelajaran yang dilibatkan berjumlah tiga orang. Penilaian uji validasi Ahli Media terdiri dari 3 aspek, yaitu (1) Isi media yang terdiri dari 9 pertanyaan, (2) Desain yang terdiri dari 8 pertanyaan. Skala penilaian yang digunakan adalah 1 – 5 dengan rentang sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert 0% - 100% dengan rentang sangat tidak baik, tidak baik, cukup, baik, dan sangat baik

Responden untuk validasi media pembelajaran ini adalah tiga orang dosen jurusan Fisika FMIPA UNJ, yaitu Ibu Dr. Ir. Vina Serevina, M.M, Bapak Dr. I Made Astra, M.Si dan bapak Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si.

Penilaian diberikan melalui lembar validasi ahli media pembelajaran fisika (lampiran). Adapun hasil data yang diperoleh dari ahli media pembelajaran fisika adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Validasi Ahli Media Pembelajaran

No	Aspek	Skor Rata-Rata (%)	Penilaian
1	Isi media	80,7%	Baik
2	Desain	81,7%	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		81,2%	Sangat baik



Gambar 4.14 Diagram Validasi Ahli Media

Berdasarkan diagram di atas, penilaian yang diberikan oleh tiga orang dosen ahli media pembelajaran pada aspek isi media mendapatkan 80,7% dan aspek desain mendapatkan skor 81,7%. Dari penilaian tersebut diperoleh skor rata-rata dari ahli media sebesar 81,2% yang memiliki interpretasi baik dalam hal penggunaan media pembelajaran di dalam kelas.

Pada tahap uji coba alat peraga oleh ahli media pembelajaran fisika terdapat beberapa komentar dan saran untuk pengembangan media pembelajaran, antara lain:

- 1) Langkah 5M pada lembar kerja siswa (LKS) belum terlihat jelas

- 2) Sebaiknya peluru yang digunakan lebih kecil agar mengurangi gaya gesekannya

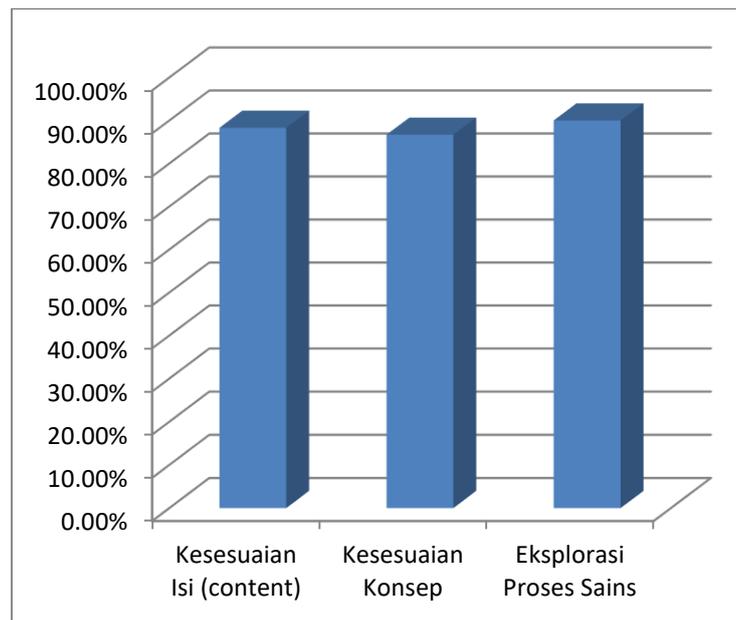
b. Deskripsi Hasil Validasi Ahli Materi Fisika

Validasi oleh ahli materi fisika dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli materi yang dilibatkan dua orang. Penilaian uji validasi Ahli Materi terdiri dari 3 aspek yaitu (1) kesesuaian isi (*content*) yang terdiri dari 6 pertanyaan, (2) kesesuaian konsep yang terdiri dari 5 pertanyaan, dan (3) Eksplorasi keterampilan proses sains yang terdiri dari 2 pertanyaan. Skala penilaian yang digunakan adalah 1 – 5 dengan rentang sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert 0% - 100% dengan rentang sangat tidak baik, tidak baik, cukup, baik, dan sangat baik.

Responden untuk uji materi ini adalah dua orang dosen jurusan Fisika FMIPA UNJ, yaitu Ibu Dwi Susanti, M.Pd dan Bapak Iwan Sugiarto, M.Si. Penilaian diberikan melalui lembar validasi ahli materi fisika (lampiran). Adapun hasil data yang diperoleh dari ahli materi fisika adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Validasi Ahli Materi Fisika

No	aspek	Skor Rata-Rata (%)	Penilaian
1	Kesesuaian isi (content)	88,3%	Sangat baik
2	Kesesuaian konsep	86,7%	Sangat baik
3	Eksplorasi proses sains	90,00%	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		88,3%	Sangat baik



Gambar 4.15 Diagram Validasi Ahli Materi

Berdasarkan diagram di atas, penilaian yang diberikan oleh dua orang dosen ahli materi fisika pada aspek kesesuaian isi mendapatkan skor 88,3%, aspek kesesuaian konsep mendapatkan skor 86,7% dan aspek eksplorasi keterampilan proses sains siswa mendapatkan skor 90,0%. Ini berarti ketiga aspek tersebut berada pada rentangan skor 81%-100% yang memiliki interpretasi sangat baik. Dari penilaian tersebut diperoleh skor rata-rata dari ahli materi sebesar 88,3 % yang memiliki interpretasi sangat baik dalam hal materi fisika di dalam kelas.

Pada tahap uji coba alat peraga oleh ahli materi fisika terdapat beberapa komentar dan saran untuk pengembangan media pembelajaran, antara lain:

- 1) Alat penembak bola perlu diperbaiki kembali supaya jejak-jejak bola meluncur dapat lebih terlihat jelas di kertas skala
- 2) Tinta sebaiknya menggunakan warna yang lebih bervariasi, agar terlihat perbedaannya

c. Deskripsi Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

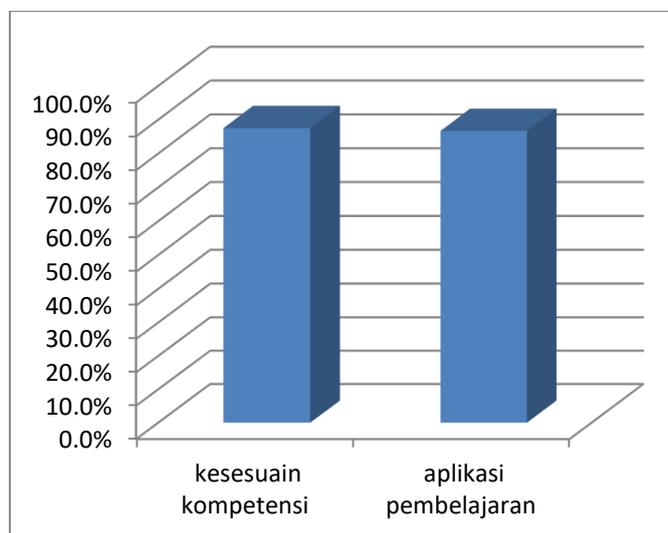
Validasi oleh ahli pembelajaran fisika dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Penilaian uji validasi Ahli pembelajaran terdiri dari 2 aspek yaitu (1) kesesuaian kompetensi yang

terdiri dari 8 pertanyaan, dan (2) aplikasi pembelajaran yang terdiri dari 7 pertanyaan, Skala penilaian yang digunakan adalah 1 – 5 dengan rentang sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert 0% - 100% dengan rentang sangat tidak baik, tidak baik, cukup, baik, dan sangat baik.

Responden untuk uji materi ini adalah dosen jurusan Fisika FMIPA UNJ, yaitu Bapak Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si. Penilaian diberikan melalui lembar validasi ahli pembelajaran fisika (lampiran). Adapun hasil data yang diperoleh dari ahli materi fisika adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Validasi Ahli Pembelajaran Fisika

No	Aspek	Skor Rata-Rata (%)	Penilaian
1	Kesesuaian kompetensi	87,5%	Sangat baik
2	Aplikasi pembelajaran	86,7%	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		87,08 %	Sangat baik



Gambar 4.16 Diagram Validasi Ahli pembelajaran

Berdasarkan diagram di atas, penilaian yang diberikan oleh dosen ahli pembelajaran fisika pada aspek kesesuaian kompetensi mendapatkan skor 87,5%, dan aspek aplikasi pembelajarann

mendapatkan skor 86,7%. Ini berarti ketiga aspek tersebut berada pada rentangan skor 81%-100% yang memiliki interpretasi sangat baik. Dari penilaian tersebut diperoleh skor rata-rata dari ahli materi sebesar 87,08 % yang memiliki interpretasi sangat baik dalam hal pembelajaran fisika di dalam kelas.

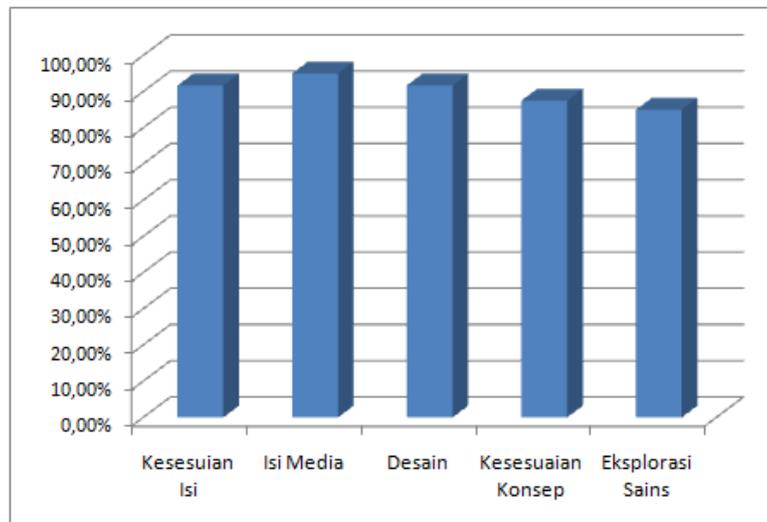
d. Deskripsi Hasil Uji Coba Guru Fisika

Alat peraga yang telah divalidasi oleh para ahli media dan juga materi dan setelah itu di uji cobakan oleh guru, yang bertujuan untuk mengetahui apakah alat peraga tersebut dapat digunakan di sekolah dan memiliki kesesuaian dengan kondisi pembelajaran yang ada di sekolah. Jumlah guru fisika yang melakukan validasi terhadap set praktikum ini sebanyak 2 orang guru fisika di SMAN 1 Jarkarta, yaitu Bapak Teguh Santoso, S. Pd, M. Si dan Bapak Masril, S.Pd. Penilaian uji validasi terdiri dari 5 indikator, yaitu (1) kesesuaian isi (*content*) yang terdiri dari 6 pertanyaan, (2) kesesuaian konsep yang terdiri dari 4 pertanyaan, (3) Isi media yang terdiri dari 2 pertanyaan, (4) Desain yang terdiri dari 6 pertanyaan, dan (5) Eksplorasi proses sains terdiri dari 2 pertanyaan. Skala penilaian yang digunakan adalah 1 – 5 dengan rentang sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert 0% - 100% dengan rentang sangat tidak baik, tidak baik, cukup, baik, dan sangat baik.

Penilaian diberikan melalui instrumen validasi guru fisika SMA (lampiran). Adapun hasil data yang diperoleh dari guru fisika SMA sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Guru Fisika SMA

No	Indikator Pertanyaan	Skor Rata-Rata(%)	Penilaian
1	Kesesuaian Isi	91,7%	Sangat baik
2	Isi Media	95,0%	Sangat baik
3	Desain	91,7%	Sangat baik
4	Kesesuaian Konsep	87,5%	Sangat baik
5	Eksplorasi Sains	85,0%	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		90,2%	Sangat baik



Gambar 4.17 Diagram Uji Coba Guru Fisika SMA

Berdasarkan diagram di atas, penilaian yang diberikan oleh guru fisika SMA pada aspek kesesuaian isi mendapatkan 91,7% lalu aspek isi media mendapatkan skor 95%, dan juga skor sebesar 91,7% pada aspek desain, skor 87,5% pada aspek kesesuaian konsep serta skor 85,0% pada aspek eksplorasi sains. Ini berarti kelima aspek tersebut berada pada rentangan skor 81%-100% yang memiliki interpretasi baik. Dari penilaian tersebut diperoleh skor rata-rata dari ahli media sebesar 90,2% yang memiliki interpretasi baik dalam hal penggunaan media pembelajaran di dalam kelas.

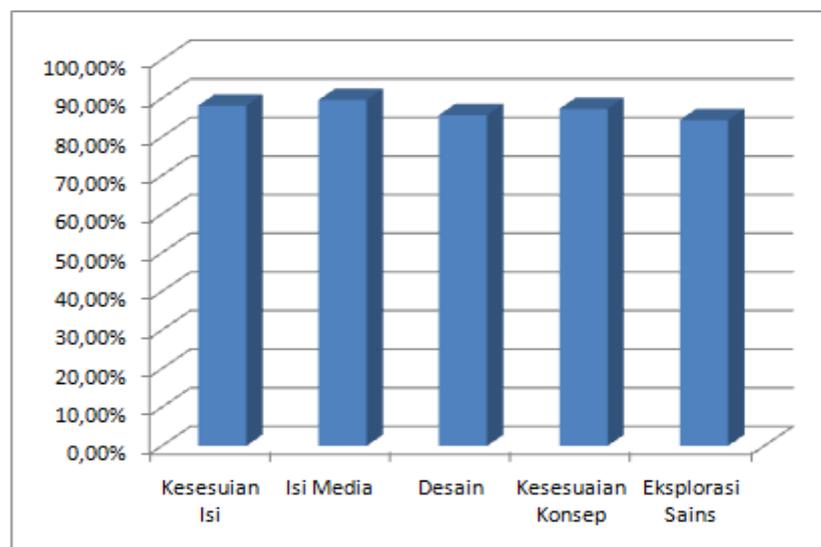
e. Deskripsi Hasil Implementasi Pada Siswa

Selain divalidasi oleh dosen ahli fisika dan guru, set praktikum ini juga diimplementasikan terhadap siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Jakarta dengan jumlah responden 32 siswa. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan alat peraga parabolik dalam pembelajaran fisika. Karena keterbatasan set praktikum, siswa dibagi atas 6 kelompok yang beranggotakan 5-6 orang. Tiga kelompok pertama melakukan praktikum (pengambilan data) dan tiga kelompok berikutnya mempersiapkan praktikum. Setiap kelompok mendapatkan satu buah lembar kerja siswa (LKS) agar mempermudah dalam melaksanakan kegiatan praktikum.

Siswa memberi tanggapan mengenai alat peraga parabolik melalui kuesioner uji coba yang berisi 16 butir pernyataan. Skala penilaian yang digunakan adalah 1 – 5 dengan rentang sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert 0% - 100% dengan rentang sangat tidak baik, tidak baik, cukup, baik, dan sangat baik. Hasil uji coba lapangan pada siswa disajikan pada tabel dan diagram berikut:

Tabel 4.5 Hasil Implementasi Siswa SMA

No	Indikator Pertanyaan	Skor Rata-Rata(%)	Penilaian
1	Kesesuaian Isi	88,1%	Sangat baik
2	Isi Media	89,6%	Sangat baik
3	Desain	85,7%	Sangat baik
4	Kesesuaian Konsep	87,3%	Sangat baik
5	Eksplorasi Sains	84,4%	Sangat baik
Rata-rata keseluruhan		87,0%	Sangat baik



Gambar 4.18 Diagram Uji Coba Siswa SMA

Berdasarkan diagram di atas, penilaian yang diberikan oleh guru fisika SMA pada aspek kesesuaian isi mendapatkan 88,1% lalu aspek isi media mendapatkan skor 89,6%, dan juga skor sebesar 85,7% pada aspek desain, skor 87,3% pada aspek kesesuaian konsep serta skor

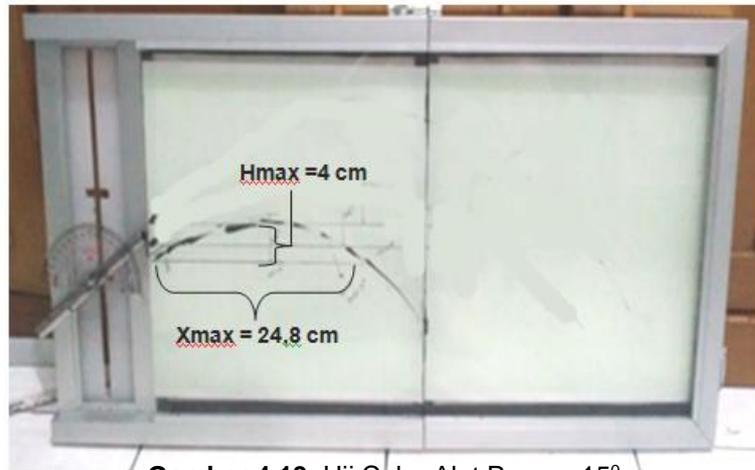
84,4% pada aspek eksplorasi sains. Ini berarti kelima aspek tersebut berada pada rentangan skor 81%-100% yang memiliki interpretasi baik. Dari penilaian tersebut diperoleh skor rata-rata dari ahli media sebesar 87,0% yang memiliki interpretasi baik.

B. Uji Coba Alat Peraga

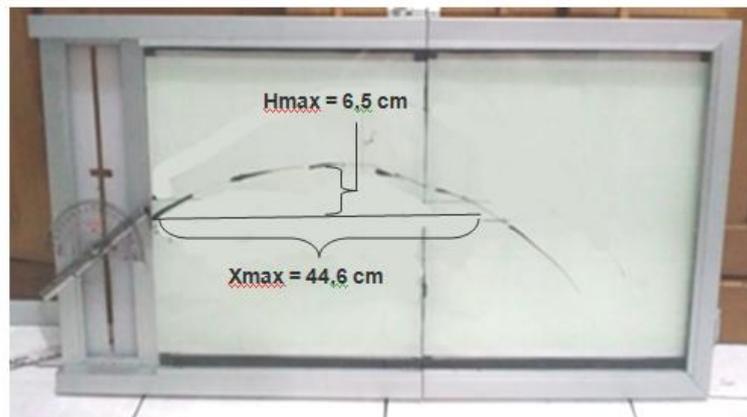
Setelah alat peraga dibuat, tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba berupa pengambilan data-data sesuai dengan langkah kerja yang tertera di Lembar Kerja Siswa (LKS). Pengujian alat peraga dilakukan di Laboratorium *Research and Development (RnD)* Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Pengamatan yang dilakukan mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Data Uji coba Alat Peraga

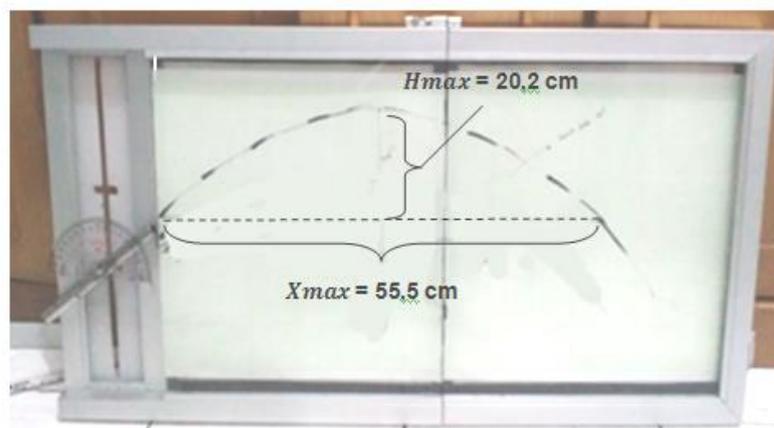
No	Sudut	X_{max}	Y_{max}	V_0 dengan perhitungan	
				X_{max}	Y_{max}
1	15°	24,50	1,50	22,14	21,16
2		25,40	1,60	22,54	21,86
3		24,80	1,40	22,27	20,44
4	30°	44,6	5,8	22,69353	21,54066
5		43,8	6,1	22,48908	22,09072
6		45,6	5,9	22,94653	21,72556
7	45°	52,5	11,7	22,91288	21,63331
8		55,5	12,5	23,55844	22,36068
9		53,5	12,3	23,13007	22,18107
10	60°	58,2	18,5	25,92365	22,21111
11		56,1	19,7	25,45166	22,92015
12		56,6	18,9	25,56483	22,44994



Gambar 4.19 Uji Coba Alat Peraga 15°



Gambar 4.20 Uji Coba Alat Peraga 30°



Gambar 4.21 Uji Coba Alat Peraga 30°

Jika dilihat dari hasil data yang telah didapat besar nilai V_0 pada percobaan sudut 15° , 30° , 45° , dan 60° . Pada sudut 15° mendapatkan hasil besar nilai V_0 yaitu sebesar 22,3 cm/s dan 21 cm/s, pada sudut 30° mendapatkan hasil besar nilai V_0 yaitu 22,7 cm/s dan 21,8 cm/s, pada sudut 45° mendapatkan hasil besar nilai V_0 yaitu 23,2 cm/s dan 22,1 cm/s, serta pada sudut 60° mendapatkan hasil besar nilai V_0 yaitu 25,6 cm/s dan 22,5 cm/s. Terdapat perbedaan hasil yang didapat, hal ini dikarenakan beberapa faktor antara lain yaitu adanya gaya gesek yang terjadi diantara bola peluru dengan bidang permukaan papan dan juga gesekan antara peluru dengan bidang akrilik pada bagian depan sehingga menimbulkan hambatan pergerakan gerak bola ketika melontar diudara. Pada percobaan dengan menggunakan alat peraga ini dapat menggambarkan proses terjadinya gerak parabola secara langsung kepada siswa sehingga pengetahuan siswa akan pokok bahasan gerak parabola dapat lebih dalam.

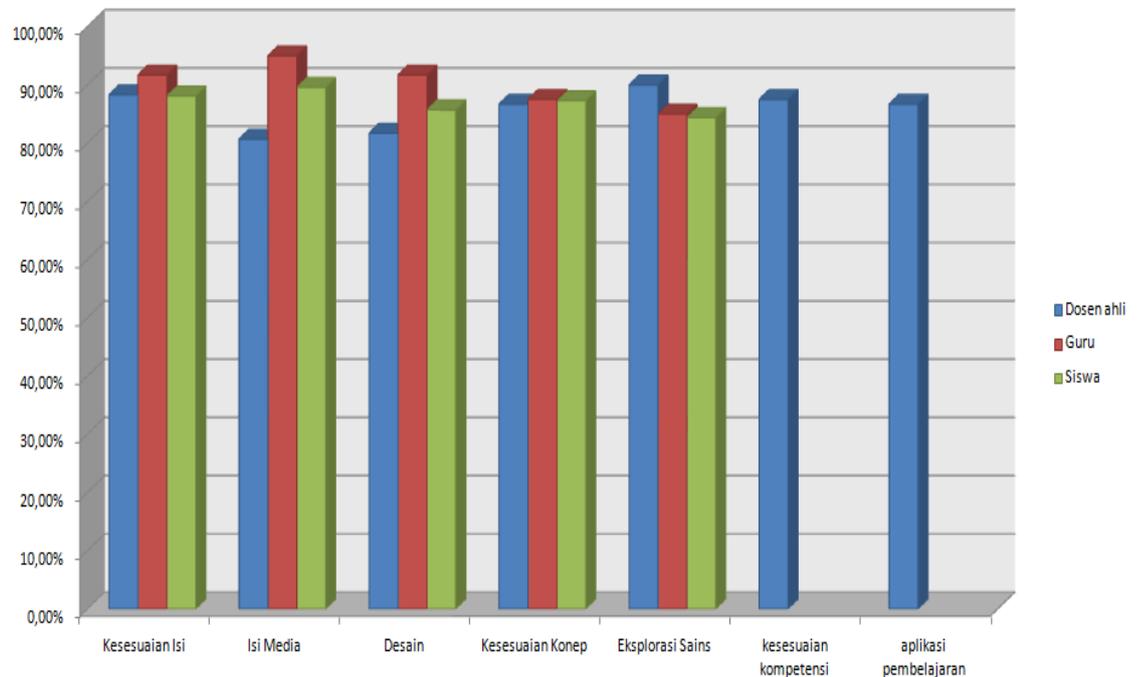
C. Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian untuk mengembangkan alat peraga parabolik sebagai media pembelajaran pada pokok bahasan gerak parabola selama enam bulan, maka dihasilkan media pembelajaran berupa alat peraga parabolik dan lembar kerja siswa (LKS) sebagai pendukung siswa dalam melakukan pembelajaran.

Kemudian setelah alat peraga parabolik ini dibuat, maka dilakukan uji kelayakan oleh beberapa ahli, antara lain ahli materi dan ahli media. Kelayakan alat peraga ini dinilai oleh dosen-dosen di Universitas Negeri Jakarta. Selanjutnya setelah melalui tahapan uji kelayakan oleh beberapa dosen ahli dilakukannya uji coba dengan target sasaran siswa SMA dan guru fisika. Uji coba dilakukan di SMAN 1 Jakarta dengan melibatkan 32 siswa dan 2 orang guru.

Uji kelayakan dan uji coba dilakukan dengan menggunakan lembar instrument dan Skala penilaian yang digunakan adalah 1 – 5 dengan rentang sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Dengan interpretasi skor menggunakan skala likert 0% - 100% dengan rentang sangat tidak baik, tidak baik, cukup, baik, dan sangat baik. Berdasarkan hasil uji coba media pada tim ahli yang terdiri dari ahli media dan ahli materi, serta uji coba

lapangan pada guru fisika dan siswa SMA didapatkan hasil kesesuaian isi 89,37%, kesesuaian konsep 87,17%, isi media 88,43%, desain 86,37%, eksplorasi keterampilan sains siswa 86,47%, kesesuaian kompetensi 87,5 %, dan aplikasi pembelajaran sebesar 86,7%.



Gambar 4.20 Diagram Diagram Hasil Uji Coba Alat Peraga Parabolik oleh Ahli, Guru dan Siswa SMA

Hasil penilaian aspek kesesuaian isi dengan skor 89,37% tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” dan menunjukkan bahwa alat peraga parabolik telah sesuai dengan konsep pembelajaran fisika terutama materi gerak parabola serta memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Hasil penilaian aspek kesesuaian konsep dengan skor 87,17% tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” dan menunjukkan bahwa alat peraga parabolik dapat menunjukkan konsep dan membantu siswa dalam proses terjadinya gerak parabola. Hasil penilaian aspek isi media dengan skor 88,43% tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” dan menunjukkan bahwa alat peraga parabolik yang dikembangkan t dapat dijadikan media pembelajaran didalam kelas khususnya pada materi gerak parabola. Hasil penilaian aspek desain dengan skor 86,37% tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” dan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah cocok

dalam penggunaan di kelas dan mampu menarik minat serta meningkatkan motivasi belajar siswa. Hasil penilaian aspek eksplorasi keterampilan proses sains siswa dengan skor 86,47% tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” dan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah bersifat komunikatif dengan pengguna. Hasil penilaian aspek kesesuaian kompetensi pembelajaran dengan skor 87,5% tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” dan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai dalam pembelajaran tersebut. Hasil penilaian aspek aplikasi pembelajaran dengan skor 86,7% tersebut termasuk dalam kategori “sangat baik” dan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat memvisualisasikan gerak parabola secara nyata. Skor rata-rata dari pengujian tim ahli dan pengujian lapangan sebesar 87,43% tersebut menunjukkan alat peraga parabolik yang dikembangkan termasuk dalam kategori “sangat baik” sehingga alat peraga ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran fisika di SMA.

Tabel 4.7 Nilai Gain

Bentuk Test	Rata-Rata Nilai	Nilai Uji Gain
<i>Pretest</i>	33,62	0,70
<i>posttest</i>	62,43	

Uji coba penggunaan produk dilakukan oleh 7 orang siswa kelas X SMA Negeri 9 Tangerang. Proses uji coba dimulai dengan pretest yang menampilkan 5 butir soal. Selanjutnya dilakukan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga parabolik selama 30 menit, siswa dibimbing dalam proses pembelajaran dan juga dalam penggunaan lembar kerja yang telah diberikan. Setelah selesai siswa diberikan soal posttest yang berisikan soal sebanyak 5 butir soal. Setelah kegiatan tersebut didapat nilai uji gain sebesar 0,70 yang menunjukkan siswa mengalami peningkatan pemahaman dengan interpretasi sedang.

BAB V

KESIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa alat peraga parabolik yang dikembangkan memenuhi persyaratan/layak sebagai media pendukung pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak parabola.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan dari hasil pengembangan diatas, maka pengembangan ini memiliki implikasi sebagai berikut:

1. Alat peraga parabolik dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dikelas untuk mempermudah guru dalam menyampaikan konsep gerak parabola, dan juga diharapkan mampu memenuhi kebutuhan siswa mendapatkan pengalaman langsung dalam pengetahuan melalui percobaan.
2. Meningkatkan minat dan keaktifan siswa terhadap mata pelajaran fisika
3. Merangsang guru untuk memanfaatkan potensi sekitar untuk mengembangkan set praktikum fisika.

C. Saran

Penelitian yang telah dilakukan tentunya memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, penulis memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Pengembangan lebih lanjut terhadap alat peraga parabolik ini dengan lebih teliti lagi dalam membuat pelontar peluru dan juga papan pelukis didesain lebih baik agar dapat mengurangi gesekan yang terjadi.
2. Pengembangan lebih lanjut terhadap alat peraga parabolik ini yaitu dengan tidak menggunakan tinta, hal ini dikarenakan di khawatirkan membuat ruang kegiatan praktikum menjadi kotor dan kurang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta: P.T Raja Grafindo Persada, 2007.
- . *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2014.
- Asyhar, R. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press, 2011.
- Badar, Trianti Ibnu. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual : Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/TKI)*. Jakarta: Prenamedia Group, 2014.
- Dirman, dan Cicih Juarsih. *Teori Belajar Dan Prinsip-Prinsip Pembelajaran Yang Mendidik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2014.
- Giancoli, D. C. *Fisika Edisi Keempat*. Jakarta: Erlangga, 1997.
- Hamalik, Oemar. *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti, 1994.
- Indah, Duwita Sekar. "Pengembangan Alat peraga sederhana gerak parabola untuk memotivasi siswa pada pembelajaran fisika pokok bahasan gerak parabola." *Universitas Negeri Surabaya*, 2014.
- Jihad, S. *Menjadi Guru Profesional*. Jakarta: Erlangga, 2013.
- kementrian pendidikan dan kebudayaan. 2011. Pedoman pembuatan alat peraga fisika untuk sma. Jakarta: kemendikbud
- Kustadi, Cecep, dan Bambang Sutjipto. *Media Pembelajaran : Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2011.
- Latuheru, JD. 1988. *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Masa Kini*. Jakarta: DepdikbudMason R
- Novehasanah. 2015. *Kriteria, Modifikasi, dan Inovasi Alat Peraga Praktikum yang Baik*. http://novehasanah/2015/10/kriteria-modifikasi-inovasi-alat_peraga_praktikum.html- (diakses pada tanggal 5 february 2017).
- Saefudin, Asis, dan Ika Berdiati. *Pembelajaran Efektif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya , 2014.
- Sani, Ridwan Abdullah. *Inovasi Pembelajaran* . Jakarta: Bumi Aksara, 2014.
- Sanjaya, Wina. *Penelitian Pendidikan : Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013.
- Serway, R. A. *Physics For Scientist And Engineers Eight Edition*. USA: Brooks/Cole, 2010.

- Soenarto. *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press, 2013.
- Sudayana, Rostina. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung. Alfabeta
- Sudjana, Nana, dan Ahmad Rivai. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2010.
- Sudjana, Nana. 2005. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. *Metode penelitian kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2014.
- Sulistiyowati. "pengembangan alat peraga parabolic motion track sebagai media pembelajaran fisika pada pokok bahasan gerak pada bidang kelas XI SMA." *Universitas Negeri Jakarta*, 2014.
- Susanti, Santi. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta, 2015.
- Susilana, Rudi. *Media Pembelajaran : Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: Universitas Pendidikan Jakarta, 2008.
- Suyanto, dan Asep Jihad. *Menjadi Guru Profesional Strategi Meningkatkan Kualifikasi dan Kualitas Guru di Era Global*. Jakarta: Erlangga Group, 2013.
- Thobroni, M. *Belajar & Pembelajaran : Teori dan Praktik* . Yogyakarta: Ar-Ruzz, 2015.
- Wijaya, Riki Chandra. "Pengembangan media pembelajaran fisika projectile launcher sebagai alat praktikum fisika pada materi gerak parabola fisika kelas XI IPA." *Universitas Jambi*, 2014.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Analisis Kebutuhan untuk Siswa

Lembar Angket Analisa Kebutuhan Siswa Pada Materi Gerak Parabola

Kompetensi Dasar :

4.1 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan gerak parabola dan gerak melingkar

----->

Beri Tanda (X) Untuk Jawaban Yang Anda Pilih

Nama : AMELIA TAMARA

Kelas/Sekolah : XI IPA 4 / SMAN 54 Jakarta

1. Apakah anda menyukai pelajaran fisika?	• Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak
2. Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi didalam pelajaran fisika ?	<input checked="" type="checkbox"/> Ya	• Tidak
3. Apakah anda sudah mempelajari materi gerak parabola?	• Ya	<input checked="" type="checkbox"/> Belum
4. Apakah anda mengalami kesulitan dalam belajar fisika pada materi gerak parabola?	<input checked="" type="checkbox"/> Ya	• Tidak
5. Jika jawaban no.4 ya, apakah yang meyebabkan materi gerak parabola tersebut sulit untuk dipelajari?	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang disampaikan guru kurang menarik <input checked="" type="checkbox"/> Materi terlalu abstrak • Belum menggunakan media pembelajaran yang tepat • Lainnya..... 	
6. Bagaimana cara guru anda dalam menyampaikan materi gerak parabola?	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah <input checked="" type="checkbox"/> Demonstrasi • Diskusi • Lainnya..... 	
7. metode seperti apa yang anda inginkan untuk guru dalam menyampaikan materi gerak parabola?	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi <input checked="" type="checkbox"/> Demosntrasi atau eksperimen • Lainnya..... 	

8. Apakah anda merasa lebih termotivasi jika belajar fisika dengan praktek langsung atau melakukan praktikum?	<input checked="" type="checkbox"/> Ya	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak
9. Jika jawaban point no.3 adalah ya, apakah anda pernah melakukan praktikum mengenai gerak para bola?	<ul style="list-style-type: none"> • Pernah 	<input checked="" type="checkbox"/> Belum Pernah
10. Sampai saat ini berapa kali anda sudah melakukan praktikum fisika disekolah ?	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak pernah sama sekali <input checked="" type="checkbox"/> Kurang dari 5 kali • 5-10 kali • Lebih dari 10 kali 	
11. Jika jawaban point no.9 adalah belum pernah, seperti apa alat peraga yang anda inginkan agar dapat lebih mudah dalam memahami materi pada gerak parabola?	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah digunakan dan memiliki banyak manfaat <input checked="" type="checkbox"/> Sederhana dan menarik • Menggunakan teknologi yang tinggi • Lainnya..... 	
12. Apakah anda setuju jika akan dikembangkan alat peraga sebagai media pembelajaran guna untuk lebih memudahkan siswa memahami materi gerak parabola dan membuat pembelajaran lebih menarik?	<input checked="" type="checkbox"/> Ya	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak

Terimakasih Atas Partisipasinya ☺

Lampiran 2. Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Guru Fisika SMA

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN ALAT PERAGA GERAK PARABOLA UNTUK GURU

Nama : TEGUH SANTOSO

Asal Sekolah : SMAN 1

1. Apakah bapak/ibu mengalami kesulitan dalam mengajar fisika khususnya pada materi Gerak Parabola?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Apakah siswa yang diajarkan mengalami kesulitan dalam memahami materi gerak parabola tersebut?
 - a. Ya
 - b. Tidak
3. Menurut Bapak/Ibu, apakah perlu alat peraga untuk digunakan dalam pembelajaran gerak parabola?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah di sekolah Bapak/Ibu mengajar tersedia alat peraga untuk gerak parabola?
 - a. Ya
 - b. Tidak
5. Alat peraga seperti apa yang Bapak/Ibu inginkan untuk mempelajari gerak parabola? (boleh pilih lebih dari satu)
 - Dapat Mengambil Data
 - Mudah digunakan dan memiliki banyak manfaat
 - Sederhana dan menarik
 - Menggunakan teknologi yang tinggi
 - Lainnya.....
6. Menurut Bapak/Ibu faktor apa saja yang menyebabkan materi fisika sulit untuk dipahami? (boleh pilih lebih dari satu)
 - Terlalu banyak rumus, symbol dan istilah yang harus diingat
 - Bahasa yang digunakan terlalu baku dan rumit untuk dipahami
 - Penyajian materi tidak menarik dan membosankan
 - Kurangnya media yang digunakan dalam pembelajaran
 - Lainnya.....

Selanjutnya akan dikembangkan alat peraga untuk mendukung pemahaman konsep fisika bagi siswa pada materi gerak parabola.

7. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai rencana tersebut?
 - a. Mendukung
 - b. Tidak mendukung
8. Apakah alat peraga untuk gerak parabola dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika khususnya pada materi gerak parabola?
 - a. Ya
 - b. Ragu-ragu
 - c. Tidak

Saran untuk pengembangan alat peraga gerak parabola.

Sejgra di wujudkan prototipe-nya dan sejgra di aplikasikan di kelas XI

Lampiran 3. Lembar Instrument Validasi Ahli Media



*Building
Future
Leaders*

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

Nama validator : Dr. Ir. Vinas M.M.

Hari, Tanggal : 28 Desember 2016

Petunjuk Pengisian :

- Mohon berikan tanda "√" pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat penilai secara objektif

Skor	Tingkat Penilaian
Skor 1	Sangat Tidak Setuju
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 3	Ragu-Ragu
Skor 4	Setuju
Skor 5	Sangat setuju

Aspek Yang Dinilai			Tingkat Penilaian				
Aspek Penilaian	No	Pernyataan	1	2	3	4	5
Isi media	1	Alat peraga parabolik memotivasi siswa untuk interaktif					√
	2	Alat peraga parabolik dapat menggambarkan proses terjadinya gerak parabola				√	
	3	Alat peraga dapat digunakan untuk menghitung kecepatan awal lontaran peluru				√	
	4	Media pendukung alat seperti LKS (Lembar Kegiatan Siswa) dibutuhkan sebagai pelengkap dan satu paket alat					√
	5	Media pendukung alat seperti LKS (Lembar Kegiatan Siswa) sudah sesuai dengan cara kerja atau penggunaan dan tampilan alat peraga parabolik					√

	6	Alat peraga dan LKS dapat digunakan sebagai media pembelajaran gerak parabola					✓	
	7	Ukuran alat peraga proporsional dan dapat dijangkau pandangan seluruh siswa saat pembelajaran					✓	
	8	Alat peraga gerak parabolik memiliki komponen bahan yang kuat dan tahan lama						✓
	9	Alat peraga gerak parabolik aman digunakan sebagai media pembelajaran gerak parabola						✓
Desain	10	Alat peraga parabolik dapat digunakan sebagai alat demonstrasi dan praktikum					✓	
	11	Alat peraga parabolik memiliki desain yang menarik						✓
	12	Alat peraga parabolik dapat digunakan dengan mudah dan praktis untuk peserta didik					✓	
	13	Alat peraga peluncur parabolik didesain dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik					✓	
	14	Alat peraga parabolik didesain lebih menarik dari sebelumnya						✓
	15	Alat peraga parabolik dapat digunakan guru untuk pembelajaran didalam kelas					✓	
	16	Alat peraga gerak parabolik mudah digunakan dalam pembelajaran						✓
	17	Alat peraga parabolik memiliki ukuran yang proporsional dengan ukuran fisik siswa SMA						✓

Terimakasih atas kesediaan kepada Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

Jakarta, 28 Des 2016

Penguji,


 (Dr. Ir. Vina S. MM.)



Building
Future
Leaders

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

Nama Penguji : *I made Astha*

Hari, Tanggal : *Jumnt. 6-1-2017*

Petunjuk Pengisian :

- Mohon berikan tanda "√" pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat penilai secara objektif

Skor	Tingkat Penilaian
Skor 1	Sangat Tidak Setuju
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 3	Ragu-Ragu
Skor 4	Setuju
Skor 5	Sangat setuju

Aspek Yang Dinilai			Tingkat Penilaian				
Aspek Penilaian	No	Pernyataan	1	2	3	4	5
Isi media	1	Alat peraga parabolik memotivasi siswa untuk interaktif			√		
	2	Alat peraga parabolik dapat menggambarkan proses terjadinya gerak parabola				√	
	3	Alat peraga dapat digunakan untuk menghitung kecepatan awal lontaran peluru			√		
	4	Media pendukung alat seperti LKS (Lembar Kegiatan Siswa) dibutuhkan sebagai pelengkap dan satu paket alat				√	
	5	Media pendukung alat seperti LKS (Lembar Kegiatan Siswa) sudah sesuai dengan cara kerja atau penggunaan dan tampilan alat peraga parabolik				√	

	6	Alat peraga dan LKS dapat digunakan sebagai media pembelajaran gerak parabola			✓		
	7	Ukuran alat peraga proporsional dan dapat dijangkau pandangan seluruh siswa saat pembelajaran				↓	
	8	Alat peraga gerak parabolik memiliki komponen bahan yang kuat dan tahan lama			✓		
	9	Alat peraga gerak parabolik aman digunakan sebagai media pembelajaran gerak parabola			✓		
Desain	10	Alat peraga parabolik dapat digunakan sebagai alat demonstrasi dan praktikum			✓		
	11	Alat peraga parabolik memiliki desain yang menarik			✓		
	12	Alat peraga parabolik dapat digunakan dengan mudah dan praktis untuk peserta didik			↓		
	13	Alat peraga parabolik didesain dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik				↓	
	14	Alat peraga parabolik didesain lebih menarik dari sebelumnya			↓		
	15	Alat peraga parabolik dapat digunakan guru untuk pembelajaran didalam kelas			↓		
	16	Alat peraga gerak parabolik mudah digunakan dalam pembelajaran			↓		
	17	Alat peraga parabolik memiliki ukuran yang proporsional dengan ukuran fisik siswa SMA			↓		

Terimakasih atas kesediaan kepada Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. di LKS minimal 5 m akan memudahkan dan
 2. alat peraga belum sempurna dalam bentuk
 besar

3. desain yang menarik
 4. bahan kecil saja menggunakan preselen
 Jakarta, 2017
 Prof,
 (Maretha)

Lampiran 4. Lembar Instrument Validasi Ahli Materi



LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

Nama validator : Dwi QUSANTI, M.Pd

Hari, Tanggal : SENIN, 9 JANUARI 2017

Petunjuk Pengisian :

- Mohon berikan tanda "√" pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat penilai secara objektif

Skor	Tingkat Penilaian
Skor 1	Sangat Tidak Setuju
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 3	Ragu-Ragu
Skor 4	Setuju
Skor 5	Sangat Setuju

Aspek Yang Dinilai			Tingkat Penilaian				
Aspek Penilaian	No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
Kesesuaian Isi (Content)	1	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi Isi yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola					√
	2	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola					√
	3	Kesesuaian media pembelajaran dengan indikator yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola					√
	4	Kesesuaian alat peraga dengan kebutuhan anak dalam mempelajari fisika			√		
	5	Media pembelajaran yang dikembangkan memberikan pengalaman langsung/konkret bagi siswa dalam mempelajari materi gerak parabola					√

	6	Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar yang menarik dan inovatif					✓	
Kesesuaian Konsep	7	Alat peraga dapat menunjukkan fenomena Parabolik secara langsung dan nyata.					✓	
	8	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap jarak lempar yang dihasilkan peluru tersebut.						✓
	9	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap ketinggian puncak yang dihasilkan peluru tersebut.					✓	
	10	Alat peraga peluncur parabolik dapat mempermudah dalam penyampaian materi parabolik berdasarkan kompetensi dasar 3.5 dan 4.5					✓	
	11	Alat peraga parabolik dapat mempermudah guru menyampaikan konsep jangkauan maksimum peluru pada materi gerak parabola						✓
	12	Alat peraga parabolik dapat mempermudah guru menyampaikan konsep titik tertinggi peluru pada materi gerak parabola					✓	
Eksplorasi Keterampilan Proses Sains	13	Dengan menggunakan alat peraga parabolik dapat mendeskripsikan proses terjadinya gerak parabola						✓
	14	Dapat mengkomunikasikan prinsip kerja alat peraga gerak parabola					✓	

Terimakasih atas kesediaan kepada Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

1. Alat penembak bola perlu diperbaiki kembali supaya jejak 2x bola yang meluncur dapat terlihat di kertas skala

Jakarta, 9 Januari 2017

Sfhandi

(Dwi - Susanti, M.Pd)



Building
Future
Leaders

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

Nama validator : Wan S

Hari, Tanggal : Jumat 30/Jan 2016

Petunjuk Pengisian :

- Mohon berikan tanda “√” pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat penilai secara objektif

Skor	Tingkat Penilaian
Skor 1	Sangat Tidak Setuju
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 3	Ragu-Ragu
Skor 4	Setuju
Skor 5	Sangat Setuju

Aspek Yang Dinilai			Tingkat Penilaian				
Aspek Penilaian	No	Pertanyaan	1	2	3	4	5
Kesesuaian Isi (Content)	1	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi Isi yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola					√
	2	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola				√	
	3	Kesesuaian media pembelajaran dengan indicator yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola				√	
	4	Kesesuaian alat peraga dengan kebutuhan anak dalam mempelajari fisika				√	
	5	Media pembelajaran yang dikembangkan memberikan pengalaman langsung/konkret bagi siswa dalam mempelajari materi gerak parabola				√	

	6	Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar yang menarik dan inovatif				✓	
Kesesuaian Konsep	7	Alat peraga dapat menunjukkan fenomena Parabolik secara langsung dan nyata.					✓
	8	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap jarak lempar yang dihasilkan peluru tersebut.				✓	
	9	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap ketinggian puncak yang dihasilkan peluru tersebut.				✓	
	10	Alat peraga peluncur parabolik dapat mempermudah dalam penyampaian materi parabolik berdasarkan kompetensi dasar 3.5 dan 4.5					✓
	11	Alat peraga parabolik dapat mempermudah guru menyampaikan konsep jangkauan maksimum peluru pada materi gerak parabola				✓	
	12	Alat peraga parabolik dapat mempermudah guru menyampaikan konsep titik tertinggi peluru pada materi gerak parabola				✓	
	Eksplorasi Keterampilan Proses Sains	13	Dengan menggunakan alat peraga parabolik dapat mendeskripsikan proses terjadinya gerak parabola				
14		Dapat mengkomunikasikan prinsip kerja alat peraga gerak parabola				✓	

Terimakasih atas kesediaan kepada Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

Good

Jakarta, 30/12 2016


(Wams)

Lampiran 5. Lembar Instrument Validasi Ahli Pembelajaran



Building
Future
Leaders

LEMBAR VALIDASI AHLI PEMBELAJARAN

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan parabolik dan makna fisisnya

Nama Pendidik : Fauz BACRI

Hari, Tanggal : 7 - 2 - 2017

Petunjuk Pengisian :

- Mohon berikan tanda "√" pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat penilai secara objektif

Skor	Tingkat Penilaian
Skor 1	Sangat Tidak Setuju
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 3	Kurang setuju
Skor 4	Setuju
Skor 5	Sangat Setuju

Aspek	No	Indikator	Skor				
			5	4	3	2	1
Kesesuaian Kompetensi	1	Alat peraga parabolik (Alat dan LKS) sesuai dengan Kompetensi Inti 3 dan KI-4 kurikulum 2013		√			
	2	Alat peraga parabolik sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)-3. dan KD-4 pada materi gerak parabola		√			
	3	Alat peraga parabolik sesuai dengan indicator Pencapaian kompetensi pada materi gerak parabola	√				

	4	Alat peraga parabolik sesuai dengan kebutuhan Peserta didik dalam mempelajari materi Gerak parabola	✓				
	5	Alat peraga parabolik sudah sesuai sebagai media pembelajaran dalam kegiatan praktikum gerak parabola	✓				
	6	Alat peraga parabolik dapat menunjukkan fenomena Gerak parabola secara langsung dan nyata	✓				
	7	Alat peraga parabolik dapat melibatkan ke-tiga ranah penilaian: sikap, keterampilan, dan Pengetahuan dalam kegiatan pembelajaran gerak parabola	✓				
	8	Alat peraga parabolik dapat melibatkan semua Panca indera untuk memahami materi gerak parabola	✓				
Aplikasi Pembelajaran	9	Alat peraga parabolik dapat digunakan untuk Kegiatan pembelajaran materi gerak parabola secara berkelompok (3-5 orang)	✓				
	10	Ukuran alat peraga parabolik proporsional dan Dapat dijangkau pandangan seluruh siswa Saat pembelajaran	✓				
	11	Alat peraga parabolik mudah digunakan (Guru dan Siswa)	✓				
	12	Alat peraga parabolik dapat memberikan Kemudahan untuk guru dalam melaksanakan Kegiatan pembelajaran pada materi gerak	✓				

	parabola					
13	Alat peraga parabolik dapat memberikan Pengalaman belajar langsung dan rasa ingin Tahu siswa	✓				
14	Alat peraga parabolik sudah sesuai dengan tingkat Kemampuan berfikir untuk SMA kelas X	✓				
15	Alat peraga parabolik dapat menjadikan kegiatan Pembelajaran gerak parabola kolaboratif learning dan pembelajaran aktif	✓				

Terimakasih atas kesediaan kepada Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

Sudah layak

Jakarta, 7-2-2016

[Signature]
(FARIS/SAIKR)

Lampiran 6. Lembar Instrument Uji Coba Guru Fisika SMA



LEMBAR VALIDASI PENDIDIK GURU FISIKA SMA

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan parabolik dan makna fisisnya

Nama Pendidik : MAS RIL

Hari, Tanggal : Januari 2017

Petunjuk Pengisian :

- Mohon berikan tanda “√” pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat penilai secara objektif

Skor	Tingkat Penilaian
Skor 1	Sangat Tidak Setuju
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 3	Kurang setuju
Skor 4	Setuju
Skor 5	Sangat Setuju

Aspek Yang Dinilai			Skor Penilaian				
Aspek penilaian	No	Indikator Penilaian	1	2	3	4	5
Kesesuaian isi (content)	1	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi Isi yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola					√
	2	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola					√
	3	Kesesuaian media pembelajarandengan indicator				√	

		yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola							
	4	Kesesuaian alat peraga dengan kebutuhan anak dalam mempelajari fisika							✓
	5	Media pembelajaran yang dikembangkan memberikan pengalaman langsung/konkret bagi siswa dalam mempelajari materi gerak parabola							✓
	6	Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar yang menarik dan inovatif					✓		
Isi media	7	Alat peraga parabolik memotivasi siswa untuk interaktif							✓
	8	Alat peraga parabolik dapat menggambarkan proses terjadinya gerak parabola					✓		
Desain	9	Alat peragaparabolik dapat digunakan sebagai alat demonstrasi dan praktikum					✓		
	10	Alat peraga parabolik memiliki desain yang menarik							✓
	11	Alat peraga parabolik dapat digunakan dengan mudah dan praktis untuk peserta didik							✓
	12	Alat peraga parabolik didesain dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik							✓
	13	Alat peraga parabolik didesain lebih menarik dari sebelumnya							✓
	14	Alat peraga parabolik dapat digunakan guru untuk pembelajaran didalam kelas							✓
Kesesuaian konsep	15	Alat peraga dapat menunjukkan fenomena gerak parabola secara langsung dan nyata.					✓		
	16	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap jarak lempar yang					✓		

		dihasilkan peluru tersebut.					
	17	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap ketinggian puncak yang dihasilkan peluru tersebut.					✓
	18	Alat peraga parabolik dapat mempermudah dalam penyampaian materi parabolik berdasarkan KD 3.5 dan 4.5				✓	
Eksplorasi proses sains	19	Dengan menggunakan alat peraga parabolik dapat medeskripsikan proses terjadinyagerak parabola					✓
	20	Dapat mengkomuikasikan prinsip kerja alat peraga parabolik				✓	

Terimakasih atas kesediaan kepada Bapak/ Ibu unutk mengisi angket ini.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

Jakarta, Januari 2017
2018

(MAS R.L)
NIP: 197206142003011017

Lampiran 7. Lembar Instrument Uji Coba Siswa SMA



Building
Future
Leaders

LEMBAR VALIDASI PESERTA DIDIK SMA

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PARABOLIK SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN FISIKA PADA POKOK BAHASAN GERAK PARABOLA

4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

Nama Siswa : Mariama

Sekolah : SMAN 1 Jakarta

Petunjuk Pengisian :

- Mohon berikan tanda "√" pada kolom tingkat penilaian sesuai dengan pendapat penilai secara objektif

Skor	Tingkat Penilaian
Skor 1	Sangat Tidak Setuju
Skor 2	Tidak Setuju
Skor 3	Kurang setuju
Skor 4	Setuju
Skor 5	Sangat Setuju

No	Aspek yang dinilai	skor				
		1	2	3	4	5
1.	Alat peraga dapat menunjukkan fenomena gerak parabola secara langsung dan nyata					√
2.	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh sudut terhadap ketinggian lontaran peluru				√	
3.	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh sudut terhadap jarak lontaran peluru				√	
4.	Alat peraga dapat mengkomunikasikan prinsip kerja gerak parabola					√
5.	Dengan menggunakan alat peraga membantu siswa memahami materi gerak parabola				√	
6.	Alat peraga parabolik dapat digunakan sebagai alat demonstrasi dan praktikum				√	

7.	Alat peraga membuat siswa lebih aktif dan interaktif				✓	
8.	Alat peraga user friendly				✓	
9.	Pemeliharaan alat peraga mudah dan efisien				✓	
10.	Alat peraga aman digunakan dalam pembelajaran gerak parabola					✓
11.	Alat peraga memiliki tampilan yang menarik bagi siswa				✓	
12.	Media pendukung alat peraga seperti LKS(Lembar Kerja Siswa) sudah sesuai dengan cara kerja atau tampilan alat peraga gerak parabola ini					✓
13.	Ukuran alat peraga parabolik proporsional dan dapat dijangkau oleh siswa				✓	
14.	Alat peraga memiliki komponen bahan yang kuat dan tahan lama				✓	
15.	Alat peraga mudah digunakan oleh siswa				✓	
16.	Lembar kerja siswa (LKS) pendukung alat peraga memiliki desain yang menarik					✓

Terimakasih atas kesediaan untk mengisi angket ini.

Komentar dan Saran untuk Perbaikan

.....

.....

.....

.....



(Mariama .)

Lampiran 8. Surat Izin Penelitian ke Sekolah



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
 Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

7 Nopember 2016

No : 1073/6.FMIPA/DT/2016
 Lamp. : -
 Hal : Permohonan ijin Penelitian

Kepada Yth.
 Bapak/Ibu Kepala **SMA Negeri 1 Jakarta**
 Jl. Budi Utomo No. 7 Pasar Baru
 di-
 Jakarta 10710

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu Kepala **SMA Negeri 1 Jakarta**, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

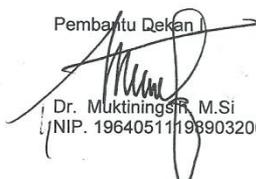
No.	Nama	No Reg.	Judul
1.	Fauziah Ismatullah	3215120221	Pengembangan Alat Peraga Parabolik Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan **Nopember 2016**.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Pembantu Dekan I



Dr. Muktiningsih, M.Si
 NIP. 196405111989032001

Tembusan :

1. Dekan
2. Kaprodi Fisika
3. Kasubag Pendidikan
4. Mahasiswa ybs

Lampiran 9. Surat Penelitian Sekolah



SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 JAKARTA

SURAT KETERANGAN

Nomor : 601.. /-1.851.6

Berdasarkan surat dari Pembantu Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta Nomor 1073/6.FMIPA/DT/2016, tertanggal 7 Nopember 2016, perihal permohonan Ijin Penelitian, maka yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Dra. MAS AYU YULIANA, M.Pd**
 NIP : 196507221991022001
 Jabatan : Kepala Sekolah
 Unit kerja : SMA Negeri 1 Jakarta

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **FAUZIAH ISMATULLAH**
 No. Reg : 3215120221

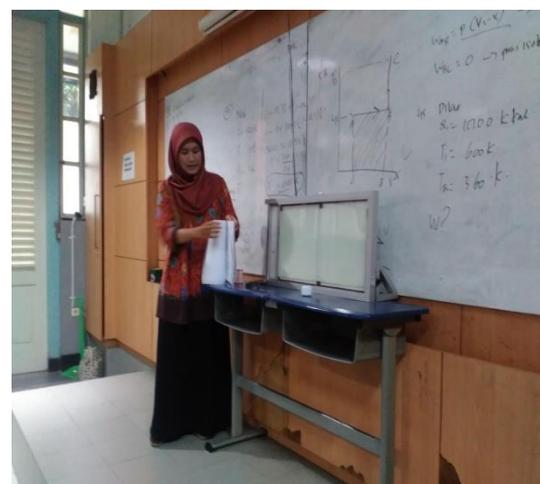
Telah melaksanakan penelitian dengan judul "Pengembangan Alat Peraga Parabolik sebagai Media Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Gerak Parabola di SMA Negeri 1 Jakarta, pada bulan Januari 2017

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 11 Januari 2017
 Kepala Sekolah



Data/endi/srt penelitian

Lampiran 10. Dokumentasi Uji Coba Sekolah

Lampiran 11. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

Lembar Angket Analisa Kebutuhan Siswa Pada Materi Gerak Parabola

1. Apakah anda menyukai pelajaran fisika?	Ya	Tidak
	82,6%	17,4%
2. Apakah anda mengalami kesulitan dalam memahami materi didalam pelajaran fisika ?	Ya	Tidak
	76,8%	23,2%
3. Apakah anda sudah mempelajari materi gerak parabola?	Ya	Belum
	95,7%	4,3%
4. Apakah anda mengalami kesulitan dalam belajar fisika pada materi gerak parabola?	Ya	Tidak
	52,2%	46,4%
5. Jika jawaban no.4 ya, apakah yang meyebabkan materi gerak parabola tersebut sulit untuk dipelajari?	Metode yang disampaikan guru kurang menarik (13,0%)	
	Materi terlalu abstrak (58,0%)	
	Belum menggunakan media pembelajaran yang tepat (24,6%)	
	Lainnya (4,4%)	
6. Bagaimana cara guru anda dalam menyampaikan materi gerak parabola?	Ceramah (47,8%)	
	Demonstrasi (31,9%)	

	Diskusi (18,3%)	
	Lainnya (2%)	
7. metode seperti apa yang anda inginkan untuk guru dalam menyampaikan materi gerak parabola?	Ceramah (5,8%)	
	Diskusi (9,6%)	
	Demosntrasi atau eksperimen (82,6%)	
	Lainnya (2%)	
8. Apakah anda merasa lebih termotivasi jika belajar fisika dengan praktek langsung atau melakukan praktikum?	Ya	Tidak
	91,3%	8,75%
9. Jika jawaban point no.3 adalah ya, apakah anda pernah melakukan praktikum mengenai gerak para bola?	Pernah	Belum Pernah
	4,3%	95,7%
10. Sampai saat ini berapa kali anda sudah melakukan praktikum fisika disekolah ?	Tidak pernah sama sekali (21,74%)	
	Kurang dari 5 kali (57,97%)	
	5-10 kali (18,8%)	
	Lebih dari 10 kali (1,4%)	
11. Jika jawaban point no.9 adalah belum pernah, seperti apa alat peraga yang anda inginkan agar dapat lebh mudah dalam memahami materi pada gerak parabola?	Mudah digunakan dan memiliki banyak manfaat (21,7%)	
	Sederhana dan menarik (66,7%)	
	Menggunakan teknologi yang tinggi (11,6%)	
	Lainnya (0%)	

12. Apakah anda setuju jika akan dikembangkan alat peraga sebagai media pembelajaran guna untuk lebih memudahkan siswa memahami materi gerak parabola dan membuat pembelajaran lebih menarik ?	Ya	Tidak
	100%	0%

Lampiran 12. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

**ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN ALAT PERAGA GERAK PARABOLA
UNTUK GURU**

1. Apakah bapak/Ibu mengalami kesulitan dalam mengajar fisika khususnya pada materi Gerak Parabola?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Apakah siswa yang diajarkan mengalami kesulitan dalam memahami materi gerak parabola tersebut?
 - a. Ya
 - b. Tidak
3. Menurut Bapak/Ibu, apakah perlu alat peraga untuk digunakan dalam pembelajaran gerak parabola?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah di sekolah Bapak/Ibu mengajar tersedia alat peraga untuk gerak parabola?
 - a. Ya
 - b. Tidak
5. Alat peraga seperti apa yang Bapak/Ibu inginkan untuk mempelajari gerak parabola? (boleh pilih lebih dari satu)
 - Dapat Mengambil Data
 - Mudah digunakan dan memiliki banyak manfaat
 - Sederhana dan menarik
 - Menggunakan teknologi yang tinggi
 - Lainnya.....
6. Menurut Bapak/Ibu faktor apa saja yang menyebabkan materi fisika sulit untuk dipahami? (boleh pilih lebih dari satu)
 - Terlalu banyak rumus, symbol dan istilah yang harus diingat
 - Bahasa yang digunakan terlalu baku dan rumit untuk dipahami
 - Penyajian materi tidak menarik dan membosankan
 - Kurangnya media yang digunakan dalam pembelajaran
 - Lainnya

Selanjutnya akan dikembangkan alat peraga untuk mendukung pemahaman konsep fisika bagi siswa pada materi gerak parabola.

7. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai rencana tersebut?
 - a. Mendukung
 - b. Tidak mendukung
8. Apakah alat peraga untuk gerak parabola dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika khususnya pada materi gerak parabola?

a. Ya

b. Ragu-ragu

c. Tidak

Lampiran 13. Olah Data Validasi Ahli Materi

No	Kesesuaian Isi (Content)						Kesesuaian Konsep						Eksplorasi Sains	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
2	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4
jumlah	10	9	9	8	9	8	9	9	8	9	9	8	10	8
persentase	100%	90%	90%	80%	90%	80%	90%	90%	80%	90%	90%	80%	100%	80%
Rata –rata kesesuaian content	88,3%													
Rata-rata kesesuaian konsep	86,7%													
Rata-rata eksplorasi sains	90,00%													
total nilai	88,3%													

NO.	ASPEK YANG DIUJI	SKALA PENILAIAN					Presentase Per Butir	Interpretasi	Presentase Per Aspek	Interpretasi	Hasil Rata-Rata
		1	2	3	4	5					
A.	Kesesuaian Isi (Content)										
1.	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi Isi yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola	0	0	0	0	2	100%	Sangat Baik	88,3%	Sangat Baik	88,3% Sangat Baik
2.	Kesesuaian media pembelajaran dengan Kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola	0	0	0	1	1	90%	Sangat Baik			
3.	Kesesuaian media pembelajaran dengan indikator yang ingin dicapai dalam pembelajaran gerak parabola	0	0	0	1	1	90%	Sangat Baik			
4.	Kesesuaian alat peraga dengan kebutuhan anak dalam mempelajari fisika	0	0	0	2	0	80%	Baik			
5.	Media pembelajaran yang dikembangkan memberikan pengalaman langsung/konkret bagi siswa dalam mempelajari materi gerak parabola	0	0	0	1	1	90%	Sangat Baik			
6.	Media pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar yang menarik dan inovatif	0	0	0	2	0	80%	Baik			
B.	Kesesuaian Konsep										
7.	Alat peraga dapat menunjukkan fenomena Parabolik secara langsung dan nyata.	0	0	0	1	1	90%	Sangat Baik	86,7%	Sangat Baik	
8.	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap jarak lempar yang dihasilkan peluru tersebut.	0	0	0	1	1	90%	Sangat Baik			

9.	Alat peraga dapat menunjukkan pengaruh besar sudut yang digunakan terhadap ketinggian puncak yang dihasilkan peluru tersebut.	0	0	0	2	0	80%	Baik			
10.	Alat peraga parabolik dapat mempermudah dalam penyampaian materi parabolik berdasarkan kompetensi dasar 3.5 dan 4.5	0	0	0	1	1	90%	Sangat Baik			
11.	Alat peraga parabolik dapat mempermudah guru menyampaikan konsep jangkauan maksimum peluru pada materi gerak parabola	0	0	0	1	1	90%	Sangat Baik			
12.	Alat peraga parabolik dapat mempermudah guru menyampaikan konsep titik tertinggi peluru pada materi gerak parabola	0	0	0	2	0	80%	Baik			
C.	Eksplorasi Proses Sains										
13.	Dengan menggunakan alat peraga parabolik dapat mendeskripsikan proses terjadinya gerak parabola	0	0	0	0	2	100%	Sangat Baik	90%	Sangat Baik	
14.	Dapat mengkomunikasikan prinsip kerja alat peraga gerak parabola	0	0	0	2	0	80%	Baik			

Lampiran 14.. Olah Data Validasi Ahli Media

No	Isi Media									Desain							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5
2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5
3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
jumlah	12	12	11	13	14	11	12	12	12	12	13	12	12	12	11	13	13
persentase	80 %	80 %	73,3 %	86,7 %	93,3 %	73,3 %	80%	80%	80%	80%	86,7 %	80%	80%	80%	73,3 %	86,7 %	86,7 %
Rata-rata isi media				80,7%													
Rata-rata desain				81,7%													
total nilai				81,20%													

NO.	ASPEK YANG DIUJI	SKALA PENILAIAN					Presentase Per Butir	Interpretasi	Presentase Per Aspek	Interpretasi
		1	2	3	4	5				
A.	Isi Media									
1.	Alat peraga parabolik memotivasi siswa untuk interaktif	0	0	1	1	1	80,0%	Baik	80,7% Baik	Sangat Baik
2.	Alat peraga parabolik dapat menggambarkan proses terjadinya gerak parabola	0	0	0	3	0	80,0%	Baik		
3.	Alat peraga dapat digunakan untuk menghitung kecepatan awal lontaran peluru	0	0	0	2	1	73,3%	Baik		
4.	Media pendukung alat seperti LKS (Lembar Kegiatan Siswa) dibutuhkan sebagai pelengkap dan satu paket alat	0	0	0	2	1	86,7%%	Sangat Baik		
5.	Media pendukung alat seperti LKS (Lembar Kegiatan Siswa) sudah sesuai dengan cara kerja atau penggunaan dan tampilan alat peraga parabolik	0	0	0	1	2	93,3%%	Sangat Baik		
6.	Alat peraga dan LKS dapat digunakan sebagai media pembelajaran gerak parabola	0	0	1	2	0	73,3%%	Baik		
7.	Ukuran alat peraga proporsional dan dapat dijangkau pandangan seluruh siswa saat pembelajaran	0	0	0	3	0	80,0%	Baik		
8.	Alat peraga gerak parabolik memiliki komponen bahan yang kuat dan tahan lama	0	0	1	1	1	80,0%	Baik		
9.	Alat peraga gerak parabolik aman digunakan sebagai media pembelajaran gerak parabola	0	0	1	1	1	80,0%	Baik		
B.	Desain									
10.	Alat peraga parabolik dapat digunakan sebagai alat demonstrasi dan praktikum	0	0	1	1	1	80,0%	Baik	81,7% Sangat Baik	Sangat Baik

11.	Alat peraga parabolik memiliki desain yang menarik	0	0	1	0	2	86,7%	Sangat Baik		
12.	Alat peraga parabolik dapat digunakan dengan mudah dan praktis untuk peserta didik	0	0	1	1	1	80,0%	Baik		
13.	Alat peraga parabolik didesain dapat memberikan pengalaman langsung bagi peserta didik	0	0	0	3	0	80,0%	Baik		
14.	Alat peraga parabolik didesain lebih menarik dari sebelumnya	0	0	1	1	1	80%	Baik		
15.	Alat peraga parabolik dapat digunakan guru untuk pembelajaran didalam kelas	0	0	1	2	0	73,3%	Baik		
16.	Alat peraga gerak parabolik mudah digunakan dalam pembelajaran	0	0	1	0	2	86,7%	Sangat Baik		
17.	Alat peraga parabolik memiliki ukuran yang proporsional dengan ukuran fisik siswa SMA	0	0	1	0	2	86,7%	Sangat Baik		

Lampiran 15.. Olah Data Validasi Ahli Pembelajaran

No	Kesesuaian Kompetensi								Aplikasi Pembelajaran						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5
Jumlah	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5
Persentase	80,0%	80,0%	100,0%	80,0%	80,0%	100,0%	100,0%	80,0%	100,0%	80,0%	100,0%	80,0%	80,0%	80,0%	100,0%
Kesesuain Kompetensi	87,5%														
Aplikasi Pembelajaran	86,7%														
total nilai	87,08%														

Lampiran 16. Olah Data Validasi Ahli, Uji Coba Guru, dan Siswa

No	Konten				
	Kesesuaian Isi	Isi Media	Desain	Kesesuaian Konep	Eksplorasi Sains
Dosen ahli	88,30%	80,7%	81,7%	86,70%	90%
Guru	91,70%	95%	91,70%	87,50%	85,00%
Siswa	88,10%	89,60%	85,70%	87,30%	84,40%
Persentase rata-rata	89,37%	88,43%	86,37%	87,17%	86,47%

Lampiran 17. Olah Data Pengukuran

1. Sudut 15°

No	X_{max}	Y_{max}	V_{0x}	V_{0y}	V_{0x}^2	V_{0y}^2
1	24,50	1,50	22,14	21,16	490,00	447,85
2	25,40	1,60	22,54	21,86	508,00	477,70
3	24,80	1,40	22,27	20,44	496,00	417,99
Σ	74,70	4,50	66,95	63,46	1494,00	1343,54

$$\overline{V_{0x}} = \frac{\Sigma V_{0x}}{n} = \frac{66,95}{3} = 22,315$$

$$\Delta V_{0x} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\Sigma V_{0x}^2) - (\Sigma V_{0x})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1494,00 - (66,95)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = 0,118321$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0x}}{\overline{V_{0x}}} \times 100\% = \frac{0,118321}{22,315} \times 100\% = 0,5302 (3 \text{ angka penting})$$

Maka :

$$(\overline{V_{0x}} \pm \Delta V_{0x}) = (22,3 \pm 0,12) \text{ cm/s}$$

$$\overline{V_{0y}} = \frac{\Sigma V_{0y}}{n} = \frac{63,46}{3} = 21,153$$

$$\Delta V_{0y} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\Sigma V_{0y}^2) - (\Sigma V_{0y})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0y} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1343,54 - (63,46)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = 0,65643$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0y}}{V_{0y}} \times 100\% = \frac{0,65643}{21,153} \times 100\% = 3,103 \text{ (2 angka penting)}$$

Maka :

$$(\overline{V_{0y}} \pm \Delta V_{0y}) = (21 \pm 0) \text{ cm/s}$$

2. Sudut 30°

No	Xmax	Ymax	V _{0x}	V _{0y}	V _{0x} ²	V _{0y} ²
1	44,6	5,8	22,69353	21,54066	514,9964	464
2	43,8	6,1	22,48908	22,09072	505,7588	488
3	45,6	5,9	22,94653	21,72556	526,5434	472
Σ	134	17,8	68,12915	65,35694	1547,299	1424

$$\overline{V_{0x}} = \frac{\sum V_{0x}}{n} = \frac{68,129}{3} = 22,709$$

$$\Delta V_{0x} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\sum V_{0x}^2) - (\sum V_{0x})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1547,299 - (68,129)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = 0,136698$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0x}}{V_{0x}} \times 100\% = \frac{0,136698}{22,709} \times 100\% = 0,5998\% \text{ (3 angka penting)}$$

Maka :

$$(\overline{V_{0x}} \pm \Delta V_{0x}) = (22,7 \pm 0,4) \text{ cm/s}$$

$$\overline{V_{0y}} = \frac{\sum V_{0y}}{n} = \frac{65,35694}{3} = 21,7856$$

$$\Delta V_{0Y} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\sum V_{0Y}^2) - (\sum V_{0Y})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0X} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1424 - (65,35694)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0X} = 0,1616570$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0Y}}{V_{0Y}} \times 100\% = \frac{0,1616570}{21,7856} \times 100\% = 2,753\% (3 \text{ angka penting})$$

Maka :

$$(\overline{V_{0Y}} \pm \Delta V_{0Y}) = (21,8 \pm 0,2) \text{ cm/s}$$

3. Sudut 45°

No	Xmax	Ymax	V _{0x}	V _{0y}	V _{0x} ²	V _{0y} ²
1	52,5	11,7	22,91288	21,63331	525	468
2	55,5	12,5	23,55844	22,36068	555	500
3	53,5	12,3	23,13007	22,18107	535	492
Σ	161,5	36,5	69,60138	66,17506	1615	1460

$$\overline{V_{0X}} = \frac{\sum V_{0X}}{n} = \frac{69,60138}{3} = 23,20046$$

$$\Delta V_{0X} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\sum V_{0X}^2) - (\sum V_{0X})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0X} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1615 - (69,60138)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0X} = 0,3286087074$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0X}}{V_{0X}} \times 100\% = \frac{0,32860}{23,20046} \times 100\% = 1,416\% (3 \text{ angka penting})$$

Maka :

$$(\overline{V_{0x}} \pm \Delta V_{0x}) = (23,2 \pm 0,3) \text{ cm/s}$$

$$\overline{V_{0y}} = \frac{\sum V_{0y}}{n} = \frac{66,17506}{3} = 22,058$$

$$\Delta V_{0y} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\sum V_{0y}^2) - (\sum V_{0y})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1460 - (66,17506)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = 0,218763$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0y}}{\overline{V_{0y}}} \times 100\% = \frac{0,218763}{22,058} \times 100\% = 0,991\% (3 \text{ angka penting})$$

Maka :

$$(\overline{V_{0y}} \pm \Delta V_{0y}) = (22,1 \pm 0,2) \text{ cm/s}$$

4. Sudut 60°

No	Xmax	Ymax	V _{0x}	V _{0y}	V _{0x} ²	V _{0y} ²
1	58,2	18,5	25,92365	22,21111	672,0357	493,3333
2	56,1	19,7	25,45166	22,92015	647,787	525,3333
3	56,6	18,9	25,56483	22,44994	653,5605	504
Σ	170,9	57,1	76,94014	67,5812	1973,383	1522,667

$$\overline{V_{0x}} = \frac{\sum V_{0x}}{n} = \frac{76,94014}{3} = 25,6467$$

$$\Delta V_{0x} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\sum V_{0x}^2) - (\sum V_{0x})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1973,383 - (76,94014)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0x} = 0,142176$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0X}}{\overline{V}_{0X}} \times 100\% = \frac{0,142176}{25,6467} \times 100\% = 0,55436\% \text{ (3 angka penting)}$$

Maka :

$$(\overline{V}_{0X} \pm \Delta V_{0X}) = (25,6 \pm 0,2) \text{ cm/s}$$

$$\overline{V}_{0Y} = \frac{\sum V_{0Y}}{n} = \frac{67,5812}{3} = 22,5270$$

$$\Delta V_{0Y} = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{n(\sum V_{0Y}^2) - (\sum V_{0Y})^2}{n-1}}$$

$$\Delta V_{0X} = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{3 \times 1522,667 - (67,5812)^2}{3-1}}$$

$$\Delta V_{0X} = 0,208487$$

$$KSR = \frac{\Delta V_{0Y}}{\overline{V}_{0Y}} \times 100\% = \frac{0,208487}{22,5270} \times 100\% = 0,9255\% \text{ (3 angka penting)}$$

Maka :

$$(\overline{V}_{0Y} \pm \Delta V_{0Y}) = (22,5 \pm 0,2) \text{ cm/s}$$

Lampiran 18. Pengujian Gain

Uji Gain				
no	nama	pre-test	post-test	<g>
1	siswa 1	15,3	55	0,66499
2	siswa 2	22,8	60,5	0,72222
3	siswa 3	45,75	65,5	0,67521
4	siswa 4	55,5	70,5	0,76923
5	siswa 5	35,5	60,5	0,63291
6	siswa 6	30,5	60	0,66292
7	siswa 7	30	65	0,77778
rata-rata		33,6214	62,4286	0,70075

Lampiran 19. Lembar Kerja Siswa (LKS) Kegiatan Pembelajaran

LEMBAR KERJA SISWA	
PRAKTIKUM GERAK PARABOLA	
-UNTUK FISIKA SMA-	
	
Nama Kelompok	: 1..... 2..... 3..... 4.....
Kelas	:
Sekolah	:

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala kenikmatan, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Praktikum Gerak Parabola untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas X ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW, sahabat dan para pengikutnya.

Lembar kerja siswa ini dibuat sebagai paket lengkap dengan alat peraga gerak parabola yang berisikan materi pendukung, langkah-langkah kegiatan praktikum, serta bahan diskusi kelompok mengenai materi gerak parabola yang akan di praktikumkan tersebut. Lembar kerja siswa ini dibuat dengan tujuan agar peserta didik dapat lebih mudah dalam melakukan kegiatan praktikum untuk mendalami materi gerak parabola dan juga lembar kerja siswa ini didesain menarik sdengan bahasa yang mudah dipahami seta memberikan arahan serta bimbingan mandiri kepada peserta didik untuk dapat menggali pengetahuan yang telah didapatnya sendiri melalui kegiatan praktikum gerak parabola ini. Dengan lembar kerja siswa yang penulis buat sebagai satu paket lengkap praktikum gerak parabola ini, penulis sangat berharap lembar kerja ini dapat bermanfaat dalam membantu dan memudahkan peserta didik melaksanakan kegiatan praktikum gerak parabola, sehingga dapat memahami materi gerak parabola dengan sebaik-baiknya dan bagi rekan guru dalam mengajar fisika.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan kesalahan dari lembar kerja siswa ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangan penulis harapkan demi perbaikan lembar kerja siswa ini.

Tangerang, Oktober 2016

Penulis

PETUNJUK PENGGUNAAN LKS

Lembar Kerja Siswa ini merupakan LKS untuk siswa SMA yang digunakan sebagai panduan praktikum pada materi gerak parabola. Kegiatan praktikum dilakukan secara berkelompok. Adapun cara menggunakan LKS ini adalah sebagai berikut :

1. Kegiatan praktikum dilakukan secara berkelompok.
2. Bacalah pengenalan alat agar memudahkan dalam menggunakan alat.
3. Bacalah setiap tujuan praktikum agar lebih terarah.
4. Persiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan.
5. Ikutilah semua kegiatan yang terdapat dalam LKS ini.
6. Isi data pada tabel pengamatan yang telah disediakan.
7. Jawablah semua pertanyaan yang terdapat dalam LKS ini.

Lembar Kerja Siswa (LKS) praktikum fisika ini dibuat untuk memudahkan pelaksanaan kegiatan praktikum gerak parabola dari alat peraga yang penulis kembangkan sendiri. Kegiatan praktikum ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains, pemahaman materi gerak parabola, dan mencapai kompetensi yang diharapkan.

Kompetensi dan Indikator

A. Kompetensi Inti

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 4.5 Mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya

C. Indikator

1. Mengolah data hasil percobaan tentang gerak parabola
2. Merumuskan kesimpulan percobaan tentang gerak parabola
3. Menyusun laporan analisis data hasil percobaan gerak parabola
4. Melaporkan hasil percobaan gerak parabola
5. Menggunakan peralatan instrumen sesuai dengan fungsinya
6. Menjaga keselamatan alat dan keselamatan jiwa
7. Membereskan peralatan praktikum
8. Menjaga kebersihan lingkungan setelah praktikum

Pertanyaan awal

1. Apakah yang dimaksud dengan gerak parabola ?

Jawab :

.....

.....

2. Sebutkan contoh penerapan gerak parabola dalam kehidupan sehari-hari ?

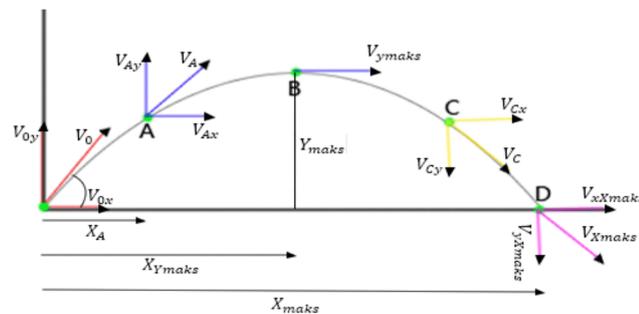
Jawab :

.....

.....

Teori Dasar

Gerak Parabola atau gerak peluru adalah gerak yang membentuk sudut tertentu (sudut elevasi) terhadap bidang horizontal. Sehingga bekerja dua macam gerak, yaitu gerak horizontal dengan Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan gerak vertikal dengan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Di mana pada GLB kecepatan konstan, sedangkan pada GLBB kecepatan berubah karena dipengaruhi oleh gaya gravitasi.



Gambar 1. Lintasan Parabola Sebuah Projektil Yang Meninggalkan Titik Asalnya Dengan Kecepatan V_0

Berdasarkan ilustrasi tersebut dapat dipahami bahwa gerak parabola merupakan gabungan antara gerakan benda secara horizontal (mendatar) dan vertikal (ke atas atau ke bawah).

Komponen Sumbu X

Pada gerak parabola, komponen sumbu x merupakan komponen dari GLB, di mana kecepatan pada arah horizontal di posisi manapun adalah tetap (konstan). Kecepatan awal pada sumbu x :

$$v_{0x} = v_0 \cos \theta \quad (1)$$

Maka posisi pada saat t adalah :

$$x = v_{0x} t = v_0 \cos \theta t \quad (2)$$

Komponen Sumbu Y

Pada komponen sumbu y, gerak parabola merupakan GLBB diperlambat karena berlawanan dengan gravitasi. Maka kecepatan awal pada sumbu y :

$$v_{0y} = v_0 \sin \theta \quad (3)$$

Maka posisi pada saat t adalah :

$$y = v_0 \sin \theta t \pm \frac{1}{2} g t^2 \quad (4)$$

Waktu untuk Ketinggian Maksimum (puncak)

Ketinggian maksimum dicapai pada sumbu y, maka kita harus menggunakan tinjauan komponen sumbu y di atas. Pada ketinggian maksimum, kecepatan benda pada sumbu y adalah nol ($v_y = 0$). sehingga diperoleh persamaan :

$$t_B = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \quad (5)$$

Waktu untuk kembali ke posisi/ketinggian semula

waktu yang ditempuh benda selama bergerak di udara dari posisi awal ke posisi akhir pada ketinggian yang sama adalah sama dengan 2 kali waktu yang diperlukan untuk mencapai ketinggian maksimum. Sehingga diperoleh persamaan :

$$t_c = 2t_B = \frac{2 v_0 \sin \theta}{g} \quad (6)$$

Ketinggian Maksimum

Tinggi maksimum yang dapat dicapai benda dapat ditentukan dengan :

$$Y_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g} \quad (7)$$

Jangkauan Maksimum

Jangkauan maksimum merupakan jarak maksimum yang ditempuh dalam sumbu x (arah horizontal). Untuk memperoleh persamaannya digunakan tinjauan pada sumbu x. Ingat untuk menentukan jarak pada arah horizontal digunakan persamaan $x = V_0 \sin \theta t$ dimana besarnya $t_c = 2 t_B$. maka :

$$X_{max} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} \quad (8)$$

Dengan :

V_0 = kecepatan awal benda (m/s)

V_{0x} = kecepatan awal benda pada sumbu x (m/s)

V_{0y} = kecepatan awal benda pada sumbu y (m/s)

θ = sudut evaluasi

g = percepatan gravitasi (10 m/s²)

t = waktu (s)

x = posisi horizontal saat t (m)

y = posisi vertikal saat t (m)

3. Tempelkan kertas milimeter block pada papan alat peraga tersebut
4. atur pelontar pada kemiringan 15° dan pada ketinggian pertama papan
5. masukan bola peluru pada pelontar dan teteskan tinta pada peluru tersebut
6. tarik pelontar dengan maximum lalu lepaskan tarikan pelontar tersebut
7. perhatikan gerak peluru yang keluar dari pelontar tersebut
8. tandai titik tertinggi dan jarak terjauh yang dihasilkan dari lontaran peluru tersebut
9. ulangi langkah 3-7 dengan mengubah sudut menjadi 30° , 45° dan 60°
10. hitunglah besar kecepatan awal (v_0) dengan menggunakan persamaan (7) atau (8)
11. catat hasil percobaan pada tabel yang tersedia pada lembar kerja ini.

Tabel Pengamatan

No	Sudut	H_{max} (m)	R_{max} (m)	v_0 (m/s)
1.	15°			
2.	30°			
3.	45°			
4.	60°			



Kegiatan Pembelajaran 2

Alat dan Bahan

No	Nama
1.	Alat peraga gerak parabola
2.	Bola Peluru
3.	Kertas
4.	Tinta warna
5.	Penggaris
6.	Pensil

Langkah Kerja

1. rangkailah alat peraga gerak parabola yang telah tersedia



2. pasang kaki-kaki penyangga alat peraga gerak parabola yang telah tersedia



3. Tempelkan kertas milimeter block pada papan alat peraga tersebut
4. atur pelontar pada kemiringan 15° dan pada ketinggian kedua pada papan
5. masukan bola peluru pada pelontar dan teteskan tinta pada peluru tersebut
6. tarik pelontar lalu lepaskan tarikan pelontar tersebut
7. perhatikan gerak peluru yang keluar dari pelontar tersebut
8. tandai titik tertinggi dan jarak terjauh yang dihasilkan dari lontara peluru tersebut
9. ulangi langkah 3-7 dengan mengubah sudut menjadi 30° , 45° dan 60°
10. hitunglah besar kecepatan awal (v_0) dengan menggunakan persamaan (7) atau (8)
11. catat hasil percobaan pada tabel yang tersedia pada lembar kerja ini.

Tabel Pengamatan

No	Sudut	H_{max} (m)	R_{max} (m)	v_0 (m/s)
1.	15°			
2.	30°			
3.	45°			
4.	60°			



Pertanyaan Akhir

1. Bagaimana hubungan kemiringan sudut pelontar dengan R_{max} yang dihasilkan ?
jelaskan!

Jawab :

.....
.....

2. Bagaimana hubungan kemiringan sudut pelontar dengan Y_{max} yang dihasilkan ?
jelaskan!

Jawab :

.....
.....

3. Apa hubungan panjang tarikan pelontar dengan kecepatan awal yang dihasilkan?

Jelaskan !

Jawab :

.....
.....

Kesimpulan

Berikan kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Daftar Pustaka -

Giancoli, D. C. *Fisika Edisi Keempat*. Jakarta: Erlangga, 1997.

Serway, R. A. *Physics For Scientist And Engineers Eight Edition*. USA: Brooks/Cole, 2010.

RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi



Nama : Fauziah Ismatullah
Tempat, tgl Lahir : Tangerang, 01 Okt 1994
Alamat : Jl. Kemuning 5 F14/16 RT003 RW
011, Pondok Indah, KutaBumi,
Tangerang
Telp. : 089636101694
E-mail : Fauziahismatullah94@gmail.com

Pendidikan Formal

- SD Negeri Kutabumi 1, lulus pada tahun 2006
- SMP Negeri 2 Tangerang, lulus pada tahun 2009
- SMA Negeri 2 Tangerang, lulus pada tahun 2012
- Jurusan Fisikan, Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta, Lulus pada tahun 2017

Pengalaman Organisasi

- Anggota Marching Band GSBD SMAN 2 Tangerang
- Kepala Departemen Kesejahteraan Mahasiswa (Kesma) BEM Jurusan Fisika UNJ Periode 2013/2014

Pengalaman Seminar Pemakalah

- Pengembangan Alat Peraga Parabolic Sebagai Media Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Gerak Parabola Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains (SNIPS) 2016 ITB

