

RANCANG BANGUN ALAT PERAGA GERAK PELURU

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**



**Hasbi Hashshiddiq
1302621056**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI RANCANG BANGUN ALAT PERAGA GERAK PELURU

Nama : Hasbi Hashshiddiq
No. Registrasi : 1302621056

	Nama	Tanggal
Penanggung Jawab:		
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004	16/6/2026
Wakil Penanggung Jawab:		
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002	15/6/2026
Ketua Penguji	: <u>Dwi Susanti, M.Pd.</u> NIP. 198106212005012004	5/6/2026
Sekretaris	: <u>Ely Rismawati, S.Pd., M.Pfis.</u> NIP. 199108272023212047	5/6/2026
Anggota:		
Pembimbing I	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004	8/6/2026
Pembimbing II	: <u>Upik Rahma Fitri, S.Pd., M.Pd.</u> NIP. 198903302022032009	9/6/2026
Penguji Ahli	: <u>Dr. Ir. Vina Serevina, M.M.</u> NIP. 196510021998032001	5/6/2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 19 Mei 2026

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "*Rancang Bangun Alat Peraga Gerak Peluru*", yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta, merupakan hasil karya saya sendiri yang dikerjakan di bawah bimbingan dosen pembimbing.

Segala sumber data atau kutipan dari karya orang lain yang digunakan dalam penulisan skripsi ini telah dicantumkan dengan benar dalam daftar pustaka, sesuai dengan aturan, norma, dan etika penulisan karya ilmiah serta ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa sebagian atau seluruh isi skripsi ini bukan merupakan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh, serta sanksi lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 6 April 2026

Yang Menyatakan,



Hasbi Hashshiddiq

NIM. 1302621056



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Hasbi Hashshiddiq
NIM : 1302621056
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Pendidikan Fisika
Alamat email : hasbihashshiddiq@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Rancang Bangun Alat Peraga Gerak Peluru

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 5 Agustus 2026

Penulis

(Hasbi Hashshiddiq)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

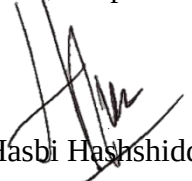
Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Peraga Gerak Peluru”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I
2. Ibu Upik Rahma Fitri, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II.
3. Ibu Dwi Susanti, S.Pd., M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika dan Dosen Pembimbing Akademik
4. Bapak Lari Andres Sanjaya, S.Pd, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Fachriza Fathan, M.Si., selaku Dosen Ahli Materi.
6. Ibu Ely Rismawati, S.Pd, M.Pfis., selaku Dosen Ahli Media.
7. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa perkuliahan.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu tanpa mengurangi rasa hormat dan terima kasih penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan fisika.

Jakarta, 6 April 2026


Hasbi Hashshiddiq

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT., saya dapat menyelesaikan skripsi saya. Saya persembahkan skripsi ini kepada keluarga tercinta, yaitu Bapak Suherman, Ibu Relih R, serta kakak saya Elisa Sulistiyani dan adik saya Nafisa Rahma Alfiah, dan seluruh keluarga yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang selalu menjadi alasan saya untuk menyelesaikan skripsi ini, serta yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Selain itu, saya juga mempersembahkan skripsi ini kepada diri saya sendiri yang telah mampu bertahan dan berjuang hingga sampai pada tahap ini. Terima kasih karena tidak menyerah dan terus berusaha melewati setiap proses yang panjang dengan penuh kesabaran dan keyakinan.

Saya juga mempersembahkan skripsi ini kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi:

1. Kepada teman seperbimbingan, yaitu Emza Sinar Pamungkas, Taufik Putra, Aprillia Dwi Lestari, Syifa Kamelia, Vira Dermawanty Saputri, Maudi Endah Lestari, Kareena Zalfa Elysia, Kak Rani, Kak Nurul, dan Kak Rahma yang telah saling membantu dan memberikan semangat selama proses penyusunan skripsi.
2. Kepada Hanif Hanafi, Teuku Ardi, Fakhri Ali, dan Ridho yang selaku teman dekat saya yang memberikan saya semangat serta motivasi untuk menyelesaikan studi saya.
3. Kepada sahabat terdekat saya serta rekan perkuliahan saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat nama-nama yang belum dapat disebutkan satu per satu. Oleh karena itu, penulis memohon maaf dan mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.

ABSTRAK

HASBI HASHSHIDDIQ. Rancang Bangun Alat Peraga Gerak Peluru. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. April 2026.

Konsep gerak peluru sering dianggap sulit oleh peserta didik karena bersifat abstrak serta kurangnya media pembelajaran yang mampu mendukung visualisasi konsep secara nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga gerak peluru sebagai media pembelajaran fisika yang dapat membantu peserta didik memahami konsep gerak peluru secara lebih konkret. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D yang dibatasi hingga tahap 3D, yaitu Define, Design, dan Develop, tanpa melanjutkan ke tahap Disseminate. Teknik pengumpulan data meliputi validasi materi dan media oleh para ahli serta uji coba terbatas kepada peserta didik. Hasil validasi menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan memperoleh tingkat validasi sebesar 75% dari ahli materi dengan kategori “valid” dan 93,75% dari ahli media dengan kategori “sangat valid”. Uji coba dilakukan di SMAN 11 Jakarta terhadap 15 peserta didik kelas XI. Hasil uji coba menunjukkan persentase sebesar 86,6% dengan kategori “sangat baik”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat peraga yang dikembangkan memperoleh respons positif dari peserta didik serta mampu membantu memahami konsep gerak peluru secara lebih konkret. Dengan demikian, alat peraga gerak peluru yang dikembangkan valid untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika pada materi gerak peluru.

Kata kunci: *Alat peraga, gerak peluru, media pembelajaran, fisika*

ABSTRACT

HASBI HASHSHIDDIQ. Design and Development of a Projectile Motion Teaching Aid. Undergraduate Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. April 2026.

The concept of projectile motion is often considered difficult by students because it is abstract and there is a lack of learning materials that can effectively visualize the concept. This study aims to develop a projectile motion demonstration tool as a physics learning medium that can help students understand the concept of projectile motion more concretely. The method used in this study is Research and Development (R&D) with a 4D development model limited to the 3D stage—Define, Design, and Develop—without proceeding to the Disseminate stage. Data collection techniques include validation of the material and media by experts as well as limited testing with students. The validation results showed that the developed teaching aid received a validation rate of 75% from content experts, categorized as “valid,” and 93.75% from media experts, categorized as “highly valid.” The pilot test was conducted at SMAN 11 Jakarta with 15 eleventh-grade students. The results indicated a percentage of 86.6%, categorized as “very good.” These results indicate that the developed teaching aid received a positive response from students and was able to help them understand the concept of projectile motion more concretely. Thus, the developed projectile motion teaching aid is valid for use as a physics learning medium for the topic of projectile motion.

Keywords: Teaching aid, projectile motion, learning media, physics

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	5
C. Perumusan Masalah	5
D. Manfaat Penelitian	6
1. Manfaat Teoritis	6
2. Manfaat Praktis	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Konsep Pengembangan Model	7
1. Penelitian Research and Development	7
2. Model 4D	9
B. Konsep Model yang Dikembangkan	16
1. Alat Peraga	16
2. Arduino Uno	20

3. Sensor Ultrasonik	22
4. Gerak Peluru.....	23
C. Kerangka Berpikir	29
D. Rancangan Model.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
A. Tujuan Penelitian.....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan.....	34
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	35
E. Langkah-Langkah Pengembangan Model	36
1. Penelitian Pendahuluan	36
2. Perencanaan Pengembangan Model.....	37
3. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Model	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Hasil Pengembangan Model.....	49
1. Hasil Analisis Kebutuhan.....	49
2. Model Draf 1	51
3. Model Draf 2	53
4. Model Final	55
B. Kelayakan Model.....	57
1. Teoritik.....	58
2. Empiris	60
C. Pembahasan	61
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	66
A. Kesimpulan	66
B. Implikasi	66

C. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	72
RIWAYAT HIDUP.....	100



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino uno.....	20
Gambar 2.2 Sensor ultrasonik.....	22
Gambar 2.3 Ilustrasi lintasan benda bergerak parabola	24
Gambar 2.4 Peluru yang ditembakkan mendatar dari suatu ketinggian	25
Gambar 2.5 Peluru yang ditembakkan dengan sudut elevasi tertentu dari suatu ketinggian.....	25
Gambar 2.6 Bagan alur penelitian.....	29
Gambar 2.7 Flowchart rancangan model	31
Gambar 2.8 Rancangan model alat peraga.....	33
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	37
Gambar 4.1 Diagram analisis kebutuhan terkait kebutuhan alat peraga	49
Gambar 4.2 Diagram analisis kebutuhan terkait efektivitas alat peraga.....	50
Gambar 4.3 Desain final alat peraga.....	57
Gambar 4.4 Dokumentasi uji coba skala kecil.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Storyboard rancangan komponen alat peraga	38
Tabel 3.2 Kisi-kisi instrumen validasi ahli	40
Tabel 3.3 Kisi-kisi instrumen uji coba pengguna.....	41
Tabel 3.4 Instrumen uji validasi ahli.....	42
Tabel 3.5 Interpretasi validasi	45
Tabel 3.6 Instrumen uji coba pengguna	46
Tabel 3.7 Penskoran uji coba pengguna.....	47
Tabel 3.8 Persentase kriteria uji coba pengguna.....	47
Tabel 4.1 Hasil model draf 1 alat peraga.....	51
Tabel 4.2 Hasil model draf 2 alat peraga	53
Tabel 4.3 Hasil model draft 2 buku panduan alat peraga.....	54
Tabel 4.4 Hasil Final Alat Peraga	55
Tabel 4.5 Hasil uji validasi oleh ahli materi.....	58
Tabel 4.6 Hasil uji validasi oleh ahli media	59
Tabel 4.7 Hasil uji coba skala kecil	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Media Pembelajaran.....	72
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Uji Coba di Luar Prodi.....	73
Lampiran 3. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	74
Lampiran 4. Hasil Wawancara dengan Guru Fisika SMAN 11 Jakarta.....	76
Lampiran 5. Hasil Akhir Model Pengembangan Alat Peraga.....	80
Lampiran 6. Buku Panduan Penggunaan Alat Peraga.....	81
Lampiran 7. Surat Persetujuan Validasi.....	82
Lampiran 8. Surat Permohonan Validasi Uji Validasi Ahli Materi.....	83
Lampiran 9. Hasil Instrumen Uji Validasi Ahli Materi.....	84
Lampiran 10. Surat Permohonan Validasi Uji Validasi Ahli Media.....	86
Lampiran 11. Hasil Instrumen Uji Validasi Ahli Media.....	87
Lampiran 12. Surat Keterangan Penelitian Sekolah.....	89
Lampiran 13. Hasil Observasi Siswa.....	90
Lampiran 14. Hasil Angket Uji Coba Siswa.....	93
Lampiran 15. Dokumentasi Uji Coba Publik Skala Kecil.....	96
Lampiran 16. Dokumentasi Uji Coba Mandiri.....	98
Lampiran 17. Code Pemrograman Arduino Uno.....	99