

**MEDIA POPBL TERINTEGRASI STEM PADA  
MATERI KESETIMBANGAN BENDA TEGAR DI SMA**

**Skripsi**

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Dinda Permata Sari**

**1302617008**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2022**

## ABSTRAK

**DINDA PERMATA SARI.** Media POPBL Terintegrasi STEM Pada Materi Kesetimbangan Benda Tegar Di SMA. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Januari 2022.

Perubahan proses belajar dari tatap muka menjadi daring tidak dapat dihindari. Sehingga, dibutuhkan media pembelajaran yang memiliki efisiensi waktu dan mudah diakses oleh siswa dan guru. Selain itu, keterampilan siswa tetap menjadi perhatian bagi guru. Pengajaran yang menggabungkan bidang sains, matematika, teknologi, dan teknik menjadi salah satu yang sukses untuk mengembangkan keterampilan siswa. Berdasarkan observasi diketahui bahwa siswa memiliki hasil belajar rendah pada materi kesetimbangan benda tegar dan pembelajaran daring kurang menerapkan metode pembelajaran yang sesuai untuk mengembangkan keterampilan siswa. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain dan media *Problem Oriented Project Based Learning* (POPBL) terintegrasi STEM yang layak digunakan untuk pembelajaran pada materi kesetimbangan benda tegar di Sekolah Menengah Atas (SMA). Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan model *Define, Design, Develop, and Disseminate* (4D). Instrumen yang digunakan adalah angket menggunakan skala likert. Media pembelajaran POPBL melalui tahap uji kelayakan oleh para ahli dengan hasil skor rata-rata sebesar 3,18 untuk materi, 3,15 untuk media, dan 3,10 untuk pembelajaran. Selanjutnya, media dilakukan uji coba pengguna dengan hasil skor rata-rata 3,27 oleh guru dan 3,27 oleh siswa. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain dan media pembelajaran POPBL terintegrasi STEM layak digunakan untuk pembelajaran pada materi kesetimbangan benda tegar di SMA.

**Kata Kunci:** *Media pembelajaran online, Kesetimbangan Benda Tegar, Pembelajaran STEM*

## ABSTRACT

**DINDA PERMATA SARI.** STEM-Integrated POPBL Media on the topic of Rigid Body Equilibrium in Senior High School. Thesis, Department of Physics Education, Faculty Mathematics and Science, State University of Jakarta, Januari 2022.

The changed of face-to-face learning process becoming online learning unavoidable. Thus, needs its own learning media for this online learning which are time efficient and easily accessible to students and teachers. However, the students' skill remains becoming the attention for educators. The teaching which combines Science, Technology, Engineer, and Mathematics is one of which that successfully develops students' skill. Based on the observation result, it was found that the students had low learning outcomes on rigid body equilibrium material and online learning lack of applying appropriate learning methods to develop student skills. The purpose of this research was to produce a design and STEM-Integrated Problem Oriented Project Based Learning (POPBL) media which can be used on rigid body equilibrium at Senior High School. This research applied research and development method with Define, Design, Develop, and Disseminate (4D) model. The research results show that the average score of material expert is 3.18, media expert is 3.10, and learning experts is 3.08. Therefore, the media is feasible to be tested for its usage. The trial result by teachers and students obtained average score 3.28 and 3.27. Based on these results, it can be above that the design and STEM-integrated POPBL media is feasible to use for learning rigid body equilibrium material on senior high school.

**Keywords:** *Online learning media, Rigid body equilibrium, STEM education*





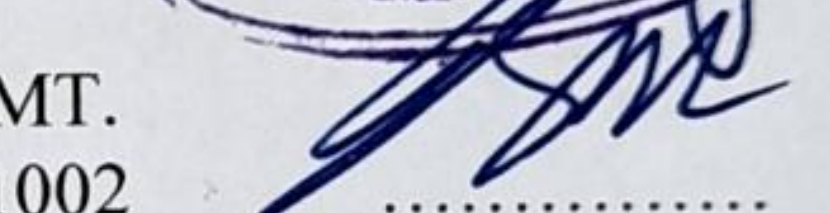


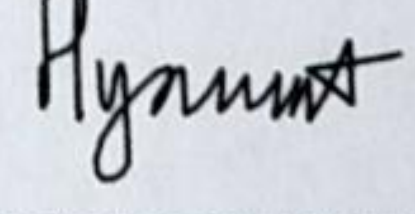
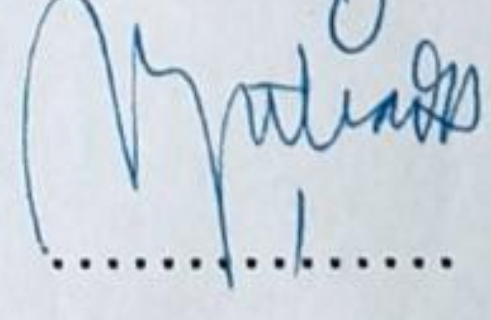
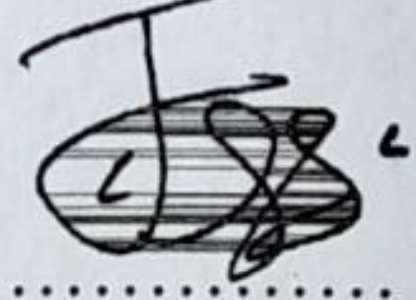
# HALAMAN PENGESAHAN

## PERSETUJUAN PANITIA SKRIPSI

### MEDIA POPBL TERINTEGRASI STEM PADA MATERI KESETIMBANGAN BENDA TEGAR DI SMA

Nama : Dinda Permata Sari

NIM : 1302617008

	Nama		Tanggal
Penanggung Jawab Dekan	Prof. Dr. Muktiningsih N. M.Si NIP. 196405111989032001		25-02-2022
Wakil Penanggung Jawab Wakil Dekan I	Dr. Esmar Budi, S.Si., MT. NIP. 197207281999031002		25-02-2022
Ketua	Dr. Anggara Budi Susila, M.Si NIP. 196010011992031001		22-02-2022
Sekretaris	Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si NIP. 197909162005011004		17-02-2022
Anggota Pembimbing I	Dr. rer. nat Bambang Heru I, M.Si NIP. 196804011994031002		04-02-2022
Pembimbing II	Dr. Mutia Delina, M.Si NIP. 198011192008012007		17-02-2022
Penguji	Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd NIP. 198704262019031009		15-02-2022

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 26 Januari 2022



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Dinda Permata Sari  
Nomor Registrasi : 1302617008  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul “Media POPBL Terintegrasi STEM Pada Materi Keseimbangan Benda Tegar Di SMA” adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Oktober 2020-November 2021.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

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

Jakarta, 26 Januari 2022



Dinda Permata Sari

NIM. 1302617008





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Dinda Permata Sari  
NIM : 1302617008  
Fakultas/Prodi : Fakultas matematika dan IPA / Pendidikan Fisika  
Alamat email : Permattadin26@gmail.com

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

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

yang berjudul : Media POPBL Terintegrasi STEM Pada Materi

Keseimbangan Benda Tegar di SMA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan 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 25 Februari 2022

Penulis

( Dinda Permata Sari )  
nama dan tanda tangan



## KATA PENGANTAR

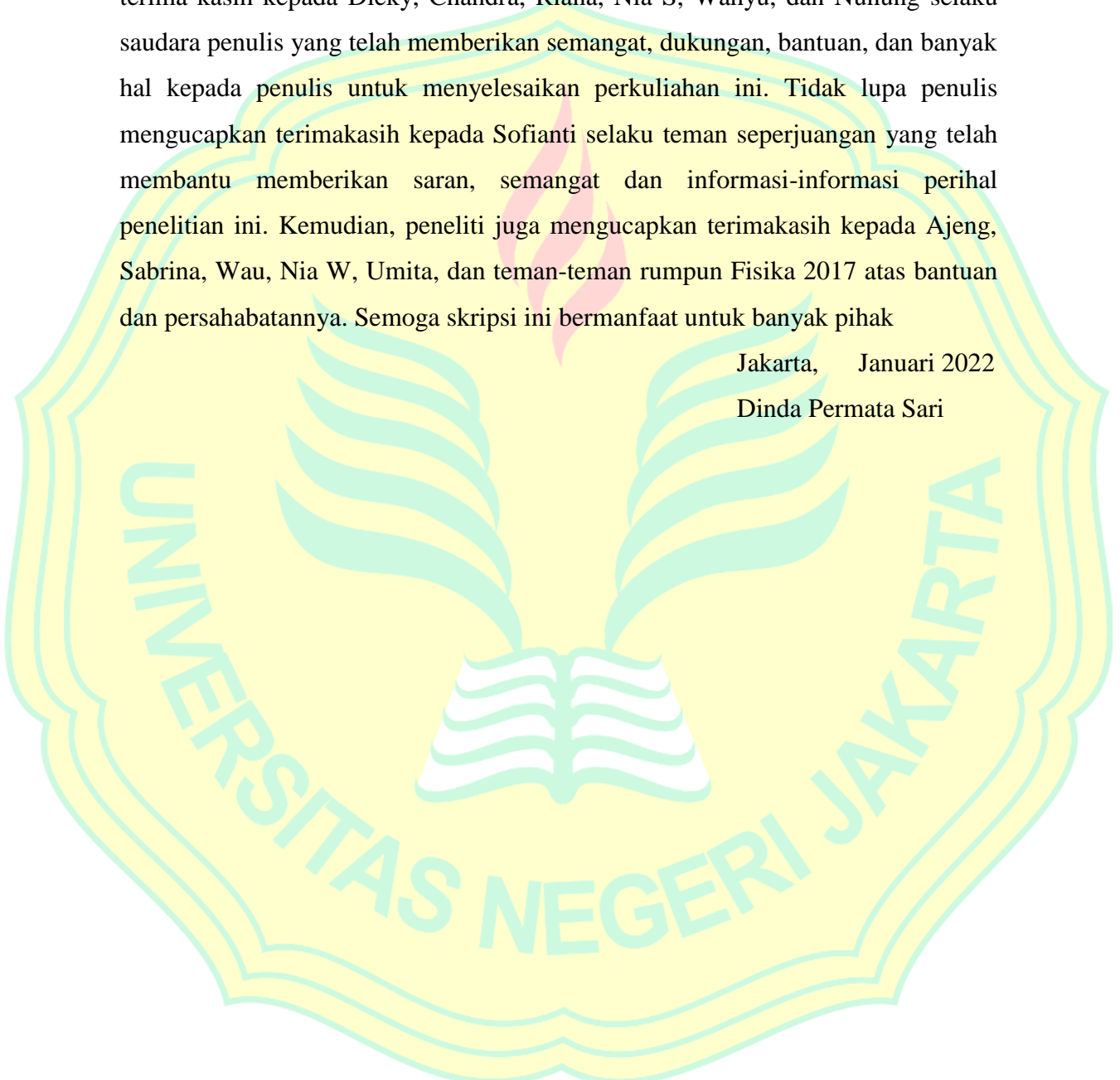
Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian yang berjudul “Media POPBL Terintegrasi STEM Pada Materi Keseimbangan Benda Tegar Di SMA” disusun sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

Terima kasih kepada Bapak Dr. rer. nat Bambang Heru I, M.Si dan Ibu Dr. Mutia Delina, M.Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya, membimbing dan memberikan saran-saran terbaik dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih pula kepada pembimbing akademik Ibu Dwi Susanti M.Pd yang memberikan dukungan serta pengarahan akademik selama kuliah di Program Studi Pendidikan Fisika UNJ. Di samping itu penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd. M.Si selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika dan validator materi yang selalu memberikan saran dan semangat kepada semua mahasiswa serta memudahkan semua mahasiswanya dalam segala urusan akademik maupun nonakademik serta Bapak Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang selalu memberikan semangat kepada semua mahasiswa dan memudahkan semua mahasiswanya dalam segala urusan akademik maupun nonakademik. Tidak lupa terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Fauzi Bakri, S.Pd., M.Si dan Bapak Lari Andres Sanjaya, S.Pd., M.Si selaku validator media dan pembelajaran yang telah memberikan saran dan masukan untuk produk yang dikembangkan peneliti agar menjadi lebih baik. Terima kasih penulis ucapkan juga kepada Bapak Abu Bakar selaku sekretariat Program Studi Pendidikan Fisika yang selalu memberikan bantuan untuk kelengkapan surat-surat yang dibutuhkan sebagai syarat skripsi serta Guru Fisika, Tata Usaha, Keamanan, dan Siswa/i SMA Negeri 107 Jakarta yang telah banyak membantu pada proses observasi untuk skripsi ini.

Ungkapan terimakasih penulis sampaikan kepada Ibu Dian Chaironi dan Bapak Endang Suwarna (alm) selaku orang tua penulis yang telah menjadi orang tua terbaik dalam memberikan dukungan, doa, semangat, nasihat, dan banyak hal kepada penulis untuk menyelesaikan perkuliahan ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dieky, Chandra, Riana, Nia S, Wahyu, dan Nunung selaku saudara penulis yang telah memberikan semangat, dukungan, bantuan, dan banyak hal kepada penulis untuk menyelesaikan perkuliahan ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada Sofianti selaku teman seperjuangan yang telah membantu memberikan saran, semangat dan informasi-informasi perihal penelitian ini. Kemudian, peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada Ajeng, Sabrina, Wau, Nia W, Umita, dan teman-teman rumpun Fisika 2017 atas bantuan dan persahabatannya. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk banyak pihak

Jakarta, Januari 2022

Dinda Permata Sari





## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Perumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Umum Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
1. Manfaat Praktis .....	4
2. Manfaat Teoritis.....	4
BAB II KAJIAN TEORETIK.....	5
A. Kajian Pustaka .....	5
1. Penelitian Pengembangan.....	5
2. Model <i>Define, Design, Develop, and Disseminate</i> .....	5
3. Media Pembelajaran .....	7
4. Metode POPBL .....	9
5. Integrasi STEM .....	11
B. Keseimbangan Benda Tegar .....	12
1. Syarat Keseimbangan .....	12
2. Stabilitas Kesetimbangan .....	13
3. Pusat Gravitasi.....	14
4. Penerapan kesetimbangan benda tegar .....	15



C. Penelitian Relevan .....	16
D. Kerangka Berpikir .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
A. Tujuan Operasional Penelitian.....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
1. Tempat Penelitian .....	25
2. Waktu Penelitian.....	25
C. Karakteristik Desain dan Media yang Dikembangkan .....	26
D. Metode Penelitian .....	30
E. Langkah-langkah Penelitian.....	30
1. Penelitian Pendahuluan.....	30
2. Perencanaan Pengembangan Media.....	34
3. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Media .....	35
F. Desain penelitian .....	36
G. Teknik Analisis Data .....	37
H. Teknik Pengumpulan Data .....	38
I. Instrumen Pengumpulan data.....	38
1. Angket Analisis Kebutuhan Pengguna .....	38
2. Angket Uji Kelayakan .....	40
3. Angket Respon Uji Penggunaan Oleh Guru .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
A. Hasil Pengembangan .....	43
1. Hasil Analisis Kebutuhan.....	43
2. Model Draft .....	44
B. Kelayakan Media.....	49
1. Validasi Materi .....	49
2. Validasi Media .....	51
3. Validasi Pembelajaran.....	52
C. Uji Coba Pengguna .....	54
1. Uji Coba Guru .....	54
2. Uji Coba Siswa.....	55
D. PEMBAHASAN.....	60



BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN .....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN.....	72
Riwayat Hidup .....	118





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1.</b> Jadwal kegiatan penelitian .....	25
<b>Tabel 3. 2.</b> Kegiatan proyek STEM.....	26
<b>Tabel 3. 3.</b> Panduan Pelaksanaan Pembelajaran.....	27
<b>Tabel 3. 4.</b> Perumusan tujuan pembelajaran.....	33
<b>Tabel 3. 5.</b> Kisi-kisi rubrik penskoran .....	34
<b>Tabel 3. 6.</b> Klasifikasi penilaian total.....	37
<b>Tabel 3. 7.</b> Teknik pengambilan data .....	38
<b>Tabel 3. 8.</b> Kisi-kisi soal analisis kemampuan siswa .....	39
<b>Tabel 3. 9.</b> Kisi-kisi wawancara analisis kebutuhan.....	40
<b>Tabel 3. 10.</b> Kisi-kisi instrumen untuk kelayakan materi.....	40
<b>Tabel 3. 11.</b> Kisi-kisi instrumen untuk kelayakan media .....	41
<b>Tabel 3. 12.</b> Kisi-kisi instrumen untuk kelayakan pembelajaran .....	41
<b>Tabel 3. 13.</b> Kisi-kisi instrumen respon media oleh guru.....	42
<b>Tabel 3. 14.</b> Kisi-kisi instrumen respon media oleh siswa.....	42





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1.</b> Hubungan penelitian dan pengembangan.....	5
<b>Gambar 2. 2.</b> Kerangka konseptual POPBL Integrasi STEM .....	11
<b>Gambar 2. 3.</b> (a) Kestimbangan stabil (b) Kestimbangan labil.....	13
<b>Gambar 2. 4.</b> Kestimbangan netral .....	14
<b>Gambar 2. 5.</b> Partikel bermassa .....	15
<b>Gambar 2. 6.</b> Pusat massa manusia .....	15
<b>Gambar 2. 7.</b> Botol terbang .....	16
<b>Gambar 2. 8.</b> Skema kerangka teoritik .....	24
<b>Gambar 3. 1.</b> Halaman depan media.....	28
<b>Gambar 3. 2.</b> Halaman kegiatan pembelajaran 1 .....	29
<b>Gambar 3. 3.</b> Apersepsi pembelajaran.....	29
<b>Gambar 3. 4.</b> Halaman petunjuk tugas proyek .....	29
<b>Gambar 3. 5.</b> Konsep kestimbangan benda tegar.....	32
<b>Gambar 3. 6.</b> Prosedural kegiatan siswa.....	33
<b>Gambar 3. 7.</b> Desain penelitian .....	36
<b>Gambar 4. 1.</b> (a) Header halaman awal (b) Petunjuk penggunaan media .....	45
<b>Gambar 4. 2.</b> Kegiatan pembelajaran 1 .....	46
<b>Gambar 4. 3.</b> Ilustrasi produk hasil tugas proyek.....	46
<b>Gambar 4. 4.</b> Aktivitas sains dan matematika .....	47
<b>Gambar 4. 5.</b> Kegiatan pembelajaran 2 .....	48
<b>Gambar 4. 6.</b> Kegiatan pembelajaran 3 .....	48
<b>Gambar 4. 7.</b> Hasil uji validasi oleh ahli materi .....	50
<b>Gambar 4. 8.</b> (a) Sebelum perbaikan materi (b) Sesudah perbaikan materi berdasarkan saran ahli .....	51
<b>Gambar 4. 9.</b> Hasil uji validasi oleh ahli media .....	52
<b>Gambar 4. 10.</b> Hasil uji validasi oleh ahli pembelajaran.....	53
<b>Gambar 4. 11.</b> (a) Sebelum perbaikan instruksi pengumpulan tugas (b) Sesudah perbaikan instruksi pengumpulan tugas .....	54
<b>Gambar 4. 12.</b> Hasil uji coba oleh guru.....	55
<b>Gambar 4. 13.</b> Hasil uji coba oleh siswa .....	56
<b>Gambar 4. 14.</b> (a)Sebelum perbaikan kalimat ajakan pengerjaan proyek (b) Sesudah perbaikan kalimat ajakan pengerjaan proyek.....	57
<b>Gambar 4. 15.</b> (a) Sebelum mengubah diperinci penjelasan video (b) Sesudah diperinci penjelasan video.....	58
<b>Gambar 4. 16.</b> (a) Sebelum diberikan kalimat motivasi (b) Sesudah diberikan kalimat motivasi.....	59
<b>Gambar 4. 17.</b> (a) Bahan kayu tebal 1 cm (b) Bahan stik es krim.....	63



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Analisis kebutuhan siswa SMA Negeri 107 Jakarta.....	73
<b>Lampiran 2.</b> Analisis kebutuhan Guru Fisika SMA Negeri 107 .....	75
<b>Lampiran 3.</b> Angket uji validasi ahli.....	76
<b>Lampiran 4.</b> Hasil analisis uji kelayakan oleh ahli.....	94
<b>Lampiran 5.</b> Angket uji coba penggunaan.....	97
<b>Lampiran 6.</b> Hasil analisis uji coba penggunaan.....	101
<b>Lampiran 7.</b> Dokumentasi uji coba penggunaan oleh siswa .....	105
<b>Lampiran 8.</b> Surat keterangan sudah melakukan observasi .....	106
<b>Lampiran 9.</b> Dokumentasi media .....	107

