

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL *PROBLEM SOLVING*
BERBANTU *PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY* (PhET) UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X-IPA 1
SMA KATOLIK STELLA MARIS SURABAYA PADA POKOK BAHASAN
MOMENTUM DAN IMPULS

SKRIPSI



Oleh

Yuliana Pebristofora Marni Mala

1113015021

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
JULI 2019

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA
MODEL *PROBLEM SOLVING*
BERBANTU *PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY* (PhET) UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X-IPA 1 SMA
KATOLIK STELLA MARIS SURABAYA PADA POKOK BAHASAN
MOMENTUM DAN IMPULS.

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika



Oleh

Yuliana Pebristofora Marni Mala

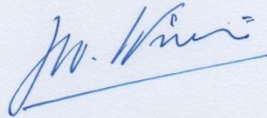
1113015021

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
JULI 2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul "**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model *Problem Solving* Berbantu Physics Education Technology (PhET) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X-IPA 1 SMA Katolik Stella Maris Surabaya Pada Pokok Bahasan Momentum dan Impuls.**" Yang ditulis oleh Yuliana Pebristofora Marni Mala (1113015021) telah disetujui oleh dosen pembimbing dan diajukan kepada Tim Penguji.

Dosen Pembimbing



Prof. Soegimin W. W.



Penguji 1



Penguji 2

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berjudul “**Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model *Problem Solving* Berbantu Physics Education Technology (PhET) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X-IPA 1 SMA Katolik Stella Maris Surabaya Pada Pokok Bahasan Momentum dan Impuls.**” Yang ditulis oleh Yuliana Pebristofora Marni Mala (1113015021) telah tanggal 4 Juli 2019 dan dinyatakan LULUS oleh Tim Penguji.



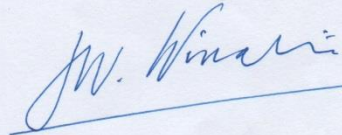
Anthony Wijaya, S.Pd., M.Si.

Ketua Tim Penguji



Herwinarso, S.Pd., M.Si.

Sekretaris



Prof. Soegimin W. W.

Anggota



Dr. V. Juluk Esjambodo, M.Pd.

Dekan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Herwinarso, S.Pd., M.Si.

Ketua Jurusan P.MIPA

Program Studi Pendidikan Fisika

SURAT PERNYATAAN
Jalur Skripsi

Bersama ini saya:

Nama : Yuliana Pebriestofora Mami Maira
Nomor Pokok : 113015021
Program Studi : Pendidikan FISIKA
Jurusan : Pendidikan FISIKA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unika Widya Mandala Surabaya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA MODEL PROBLEM SOLVING
BERBANTU PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PHET) UNTUK MENINGKATKAN
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X-IPA 1 SMA KATOLIK STELLA
KIARIS SURABAYA PADA POKOK BAHASAN MOMENTUM DAN IMPULS

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila Skripsi ini ternyata merupakan hasil *plagiarisme*, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan/atau pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

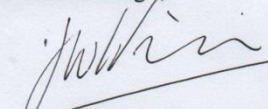
Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dengan penuh kesadaran.

Surabaya, 20-06-2019
Yang membuat pernyataan,



Yuliana Pebriestofora Mami Maira

Mengetahui:
Dosen Pembimbing I,


Prof. Soegimin W.W
NIK.: 111.07.0607

Dosen Pembimbing II,

NIK.:

**SURAT PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi Perkembangan Ilmu Pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Nama Mahasiswa : Yuliana Pebriestora Mami Mera
Nomor Pokok : 1113015021
Program Studi Pendidikan : Fisika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Tanggal Lulus : 04 Juli 2019

Dengan ini **SETUJU/TIDAK SETUJU** Skripsi atau Karya Ilmiah saya,

Judul :

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Solving
Berbantu Physics Education Technology (PhET) Untuk Meningkatkan
Hasil Belajar Peserta Didik kelas X-IPA 2 SIKIA Katolik
Steno Maria Surabaya pada Pokok Bahasan Momen torsi
dan Impuls

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di Internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai undang-undang Hak Cipta yang berlaku.

Demikian surat pernyataan **SETUJU/TIDAK SETUJU** publikasi Karya Ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya

Surabaya, 12 Juli 2019

Yang menyatakan,


6000
ENAM RIBU RUPIAH
Yuliana P. Mami Mera
NRP. 1113015021

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penertanya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Solving Pokok Bahasan Momentum dan Impuls untuk meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik SMA Katolik Stella Maris Surabaya Kelas X-IPA 1” dengan lancar dan baik. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univeristas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulisan skrpsi ini tidak terlepas dari bantuan-bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Yayasan Widya Mandala dan Univeristas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk belajar dan mengembangkan diri.
2. Orang tua penulis (Mala Kosmas dan Bernadeta Timung) yang selalu mendoakan penulis, memotivasi dan mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Dr. Drs. Luluk Prijambodo, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Herwinarso, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA Prodi Pendidikan

Fisika yang selalu memperhatikan perkembangan penelitian penulis.

5. Prof. Soegimin W.W., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan dengan sabar dan tekun kepada peneliti selama melakukan penelitian sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini dengan maksimal. Motivasi yang diberikan selama proses bimbingan sangat membantu peneliti.
6. Jane Koswojo M. Pd selaku validator yang selalu memberikan masukan untuk penelitian hingga penulisan skripsi penulis.
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengajarkan ilmu selama masa studi penulis.
8. Dra. Ermawati selaku guru Fisika SMA Katolik Stella Maris Surabaya, selaku guru pamong saat PPL yang telah membantu penulis dan membimbing penulis dari saat melakukan PPL hingga Penelitian Penulis di sekolah tersebut.
9. Anastasia Lestika Juem, Lucita Fricintya, Angela Roswita, Kristiani Hartini ,Grace Ngasa yang selalu memberikan solusi untuk masalah-masalah selama penulis mengerjakan skripsi.
10. Yemim Emelina, Imaculata Trisukma, Elysia Nur kolifah, Lilik Kurniawan yang sudah membagi pengalaman dan memberikan arahan sehingga penulis memiliki gambaran dalam langkah-langkah penulisan skripsi.

11. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2015 (Siska, Putri, Mimi, Herlin, Narty, Nova, Rafi, Agung, Alfons, Werly) yang telah berjuang bersama selama masa perkuliahan.

12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah memberikan semangat serta dorongan moral dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan serta kelemahan, namun demikian penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca dalam peningkatan minat belajar untuk generasi muda penerus bangsa.

Surabaya, 10 Juni 2019

Penulis

ABSTRAK

Yuliana Pebristofora Marni Mala: “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Solving Berbantu Physics Education Technology (PhET) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X-IPA 1 SMA Katolik Stella Maris Surabaya Pada Pokok Bahasan Momentum dan Impuls”. Dibimbing oleh **Prof. Soegimin W. W.**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan perangkat pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di SMA Katolik Stella Maris Surabaya yang menghasilkan perangkat pembelajaran berupa Rencana Evaluasi, Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Buku Ajar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah melewati uji ahli dan telah diuji cobakan pada 28 peserta didik. Penelitian ini menggunakan model Problem Solving dengan model pengembangan 4-D Thiagarajan dan Sammel (1947) yang meliputi *define, design, development, disseminate* dengan bantuan media Physics Education Technology (PhET). Kualitas perangkat pembelajaran yang dihasilkan meliputi: Keterlaksanaan RPP yang baik yaitu 3,20. Peserta didik mengalami peningkatan hasil belajar dengan N-Gain 0,70. Peserta didik juga memberikan respon positif pada perangkat berdasarkan hasil angket respon peserta didik dalam kategori baik.

Kata Kunci: Perangkat Pembelajaran, Problem Solving, Physics Education Technology (PhET), Momentum dan Impuls, Hasil Belajar.

ABSTRACT

Yuliana Pebristofora Marni Mala: " The Development of Learning Devices for Problem Solving Models Helped by Physics Education Tecnology (PhET) to Increase Learning Outcomes of X.1 Science Students in Stella Maris Catholic High School Surabaya in the Subject of Momentum and Impulse". Supervised by **Prof. Soegimin W. W.**

This study aims to develop learning tools to train the activeness and increase the learning outcomes of students at Stella Maris Catholic High School Surabaya which produces learning tools in the form of Evaluation Plans, Syllabus, Learning Implementation Plans (RPP), Textbooks, and Student Worksheets (LKPD) that has passed expert testing and has been tested on 28 students. This study uses the Problem Solving model with the 4-D wandering model Thiagarajan, Sammel and Sammel (1947) which includes define, design, development, dessiminate. The quality of learning tools produced includes: Implementation of a good RPP which is 3.20. Students get increased learning outcomes with N-Gain 0.70 and student give a positive response to the device based on the results of the questionnaire responses of students in good categories.

Keywords: Learning Tools, Problem Solving, physics Education Technology (PhET) Momentum and Impulses, Learning Outcomes.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	vi
ABSTRAC	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Indikator Keberhasilan	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Kurikulum 2013.....	8
2.2 Perangkat Pembelajaran.....	9
2.3 Model Pembelajaran.....	28
2.4 Hasil Belajar	33
2.5 Media simulasi / <i>PhET simulation</i>	34

2.6	Materi Momentum dan Impuls	40
2.6.1	Momentum	40
2.6.2	Hubungan Momentum Dengan Gaya.....	41
2.6.3	Impuls	41
2.6.4	Hukum Kekekalan Momentum	43
2.6.5	Hubungan antara Momentum dan Impuls.....	45
2.6.6	Tumbukan dalam Satu Dimensi	46
2.6.7	Jenis-jenis Tumbukan	48
2.6.8	Kerangka Acuan Pusat Masa.....	50
2.6.9	Tumbukan Dalam Dua Dimensi.....	52
2.6.10	Prinsip Asas Roket.....	53
2.6.11	Ayunan Balistik	54
2.7	Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	55
2.8	Kerangka Berpikir.....	56
BAB III METODEODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Model Penelitian.....	58
3.1.1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	63
3.1.2	Buku Ajar.....	63
3.1.3	Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).....	63
3.1.4	Lembar Jawaban.....	64
3.1.5	Rencana Evaluasi (RE).....	64
3.2	Bagan Penelitian.....	64
3.3	Setting Penelitian.....	71
3.3.1	Tempat Uji Lapangan.....	71

3.3.2	Waktu Penelitian.....	71
3.3.3	Subjek Penelitian.....	71
3.4	Varuabel Penelitian.....	71
3.5	Instrumen Penelitian.....	72
3.5.1	Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran.....	72
3.5.2	Lembar Keterlaksanaan RPP.....	73
3.5.3	Lembar Penilaian Hasil Belajar Aspek Pengetahuan.....	73
3.5.4	Angket Respon Peserta Didik.....	73
3.6	Prosedur Pengumpulan Data.....	73
3.6.1	Melakukan Validasi.....	74
3.6.2	<i>Pre-test</i>	74
3.6.3	Pengamatan Keterlaksanaan RPP.....	74
3.6.4	<i>Post-test</i>	74
3.6.5	Angket.....	74
3.7	Teknik Analisis Data.....	75
3.7.1	Analisis Validitas Perangkat Pembelajaran.....	75
3.7.2	Analisis Keterlaksanaan RPP.....	76
3.7.3	Analisis Hasil Belajar Aspek Pengetahuan.....	76
3.7.4	Analisis Respon Peserta Didik.....	77
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		79
4.1	Hasil Penelitian.....	79
4.1.1	Silabus.....	81
4.1.2	Rencana Evaluasi.....	83
4.1.3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	84

4.1.4	Buku Ajar.....	85
4.1.5	Lembar Kerja Peserta Didik.....	86
4.2	Pembahasan.....	86
4.2.1	Analisis Validasi Perangkat.....	86
4.2.2	Analisis Kepraktisan Perangkat Pembelajaran.....	96
4.2.3	Analisis Keefektifan Perangkat Pembelajaran.....	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		104
5.1	Kesimpulan.....	104
5.2	Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA.....		106

DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Sintaks Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	29
Tabel	3.1	Klasifikasi Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran	75
Tabel	3.2	Analisis Keterlaksanaan RPP	76
Tabel	3.3	Kategori N-Gain	77
Tabel	3.4	Klasifikasi Respon Peserta Didik	78
Tabel	4.1	Rincian Pelaksanaan RPP Materi Momentum dan Impuls	84
Tabel	4.2	Hasil Validasi Silabus	87
Tabel	4.3	Hasil Validasi Rencana Evaluasi	89
Tabel	4.4	Penilaian Validasi RPP	91
Tabel	4.5	Penilaian Validasi Buku Ajar	93
Tabel	4.6	Penilaian Validasi LKPD	95
Tabel	4.7	Penilaian Keterlaksanaan RPP	97
Tabel	4.8	Peningkatan <i>N-Gain Score</i>	99
Tabel	4.9	Hasil Analisis Respon Peserta Didik	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Tampilan awal <i>PhET interactive simulation</i> .	38
Gambar	2.2	<i>PhET interactive simulation collision lab</i> satu dimensi	39
Gambar	2.3	<i>PhET interactive simulation collision lab</i> dua dimensi	40
Gambar	2.4	Perubahan besar gaya terhadap waktu selama selang waktu Δt .	42
Gambar	2.5	Luas persegi panjang <i>Frata – rata</i> Δt	43
Gambar	2.6	Hukum kekekalan momentum pada dua benda	44
Gambar	2.7	Tumbukan Satu Dimensi	46
Gambar	2.8	Impuls Gaya	47
Gambar	2.9	Tumbukan Lenting Sempurna	48
Gambar	2.10	Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali	49
Gambar	2.11	Pusat Massa	50
Gambar	2.12	Dua partikel bergerak dalam kerangka acuan umum dengan pusat massa mempunyai kecepatan $\vec{v}_{cm}(B)$ dalam kerangka acuan pusat massa, pusat massa dan partikel-partikel mempunyai momentum yang sama besar dan berlawanan arah.	51
Gambar	2.13	Tumbukan Dua Dimensi	52
Gambar	3.1	Bagan Rancangan Penelitian	65
Gambar	3.2	Desain penelitian <i>one group pretest-posttest</i>	70
Gambar	4.1	Grafik Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran	90
Gambar	4.2	Grafik Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran	98
Gambar	4.3	Grafik Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik	101

Gambar	4.4	Grafik Hasil Analisis N-Gain Score	101
Gambar	4.5	Grafik Hasil Analisis Rata-rata Presentase Respon Peserta Didik	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Silabus	109
Lampiran II	Rencana Evaluasi	112
Lampiran III	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	125
Lampiran IV	Buku Ajar	141
Lampiran V	Lembar Kerja Peserta Didik	166
Lampiran VI	Validasi Silabus	170
Lampiran VII	Hasil Validasi Silabus	173
Lampiran VIII	Validasi Rencana Evaluasi	179
Lampiran IX	Hasil Validasi Rencana Evaluasi	181
Lampiran X	Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	185
Lampiran XI	Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	188
Lampiran XII	Validasi Buku Ajar	194
Lampiran XIII	Hasil Validasi Buku Ajar	197
Lampiran XIV	Validasi Lembar Kerja Peserta Didik	203
Lampiran XV	Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik	205
Lampiran XVI	Analisis Keterlaksanaan RPP	209
Lampiran XVII	Analisis Tes Hasil Belajar Peserta Didik	225
Lampiran XVIII	Analisis Respon Peserta Didik	225