

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *FLIPPED*  
*CLASSROOM* PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**YUNI EVI MELIANI SIHALOHO**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM

Oleh  
Yuni Evi Meliani Sihaloho

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum serta mengetahui validasi produk oleh ahli dan praktisi dan mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatannya. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, yang dibatasi sampai tahap pengembangan. Pada tahap analisis dilakukan analisis kebutuhan dengan pemberian angket kepada peserta didik dan wawancara dengan seorang guru di SMA Negeri 1 Metro. Pada tahap desain dilakukan dengan memproduksi perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, video pembelajaran, LKPD pendamping video, dan LKPD untuk pembelajaran di dalam kelas. Pada tahap pengembangan dilakukan dengan pengujian terhadap produk yang dihasilkan. Hasil penelitian yang diperoleh dari uji validasi ahli yaitu rata-rata skor produk 3,58 dengan kualifikasi sangat valid, hasil uji praktisi diperoleh rata-rata skor 3,66 dengan kualifikasi sangat valid, dan hasil uji 1-1 diperoleh rata-rata skor kemenarikan 3,47, kemudahan 3,32, dan kemanfaatan 3,70. Dengan kualifikasi sangat menarik, sangat mudah, dan sangat bermanfaat. Kesimpulan dari hasil penelitian pengembangan ini adalah perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum yang layak untuk diuji coba dalam pembelajaran fisika.

Kata kunci: pengembangan, perangkat pembelajaran, *flipped classroom*, impuls dan momentum, ADDIE.

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN *FLIPPED*  
*CLASSROOM* PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM**

Oleh  
**Yuni Evi Meliani Sihaloho**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDARLAMPUNG  
2017**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN PERANGKAT  
PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* PADA  
MATERI IMPULS DAN MOMENTUM**

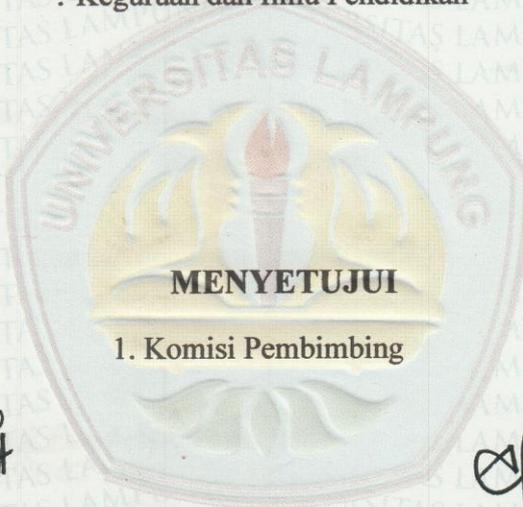
Nama Mahasiswa : **Yuni Evi Meliani Sihaloho**

No. Pokok Mahasiswa : 1313022088

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

**Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**  
NIP 19600821 198503 1 004

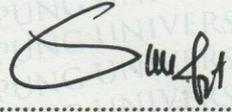
**Wayan Suana, S.Pd., M.Si.**  
NIP 19851231 200812 1 001

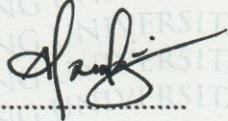
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

**Dr. Caswita, M.Si.**  
NIP 19671004 199303 1 004

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

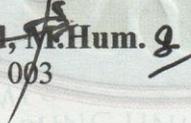
**Ketua : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.** 

**Sekretaris : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.** 

**Penguji  
Bukan Pembimbing : Drs. Eko Suyanto, M.Pd.** 



**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.**   
NIP. 19590722 198603 1 003

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 19 Juni 2017**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Yuni Evi Meliani Sihalohe  
NPM : 1313022088  
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Desa Giriklopomulyo, Kec. Sekampung, Lampung Timur,  
34182

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.



Bandar Lampung, Juli 2017

Yuni Evi Meliani Sihalohe  
NPM 1313022088

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 6 Juni 1995 di Sekampung, Lampung Timur dan diberi nama Yuni Evi Meliani Sihaloho, anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Open Sihaloho dan Ibu Kartina Damanik.

Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 1 Giriklopomulyo pada tahun 2001 dan diselesaikan pada tahun 2007, melanjutkan di SMP Negeri 3 Metro pada tahun 2007 yang diselesaikan pada tahun 2010 dan masuk SMA Negeri 1 Metro pada tahun 2010 yang diselesaikan pada tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan studi di Pendidikan Fisika Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Lapangan (KKL) berupa kunjungan pendidikan ke Pangandaran, Bandung, dan Jakarta. Pada pertengahan tahun 2016 (Agustus – September) penulis melaksanakan PPL di SMP Negeri 1 Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah sekaligus KKN di Desa Purwodadi Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah.

## **Motto**

“Berserulah kepada-Ku pada waktu kesesakkan, Aku akan melupakan engkau  
dan engkau akan memuliakan Aku”

(Mazmur 50 : 15)

“Tebarkanlah kebahagiaan bagi sekelilingmu, simpanlah kesedihan untuk dirimu  
sendiri”

(Yuni Evi Meliani Sihaloho)

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya kepada penulis. Dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus kepada :

1. Orang tuaku tersayang, Bapak Open Sihalohodan Ibu Kartina Damanik yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendo'akan, serta berjuang untuk masa depan penullis. Semoga Tuhan Yesus Kristus senantiasa memberikan kesempatan kepadaku untuk bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Kedua abangku tersayang Daniel Sihaloho dan Jhon Sihaloho yang selalu menyayangiku dan terus memberi semangat untukku.
3. Kakakku tersayang Laurence Sihaloho yang selalu menyayangiku dan terus memberi semangat untukku.
4. Kakak ipar dan keponakanku yang terus memberi semangat untukku.
5. Opungku dan keluarga besarku yang selalu mendoakanku.
6. Semua teman – teman yang mendukungku.
7. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Segala puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, atas kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Flipped Classroom* pada Materi Impuls dan Momentum”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M. Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika sekaligus pembahas, atas waktu dan masukannya menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M. Si., selaku Pembimbing I, atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Wayan Suana, S. Pd., M. Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing II, atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd., Bapak Dr. Abdurahman, M.Si., dan Ibu Herwin Maulina, M.Sc., selaku validator dan uji ahli materi dan

desain perangkat pembelajaran, terimakasih atas saran perbaikan yang diberikan.

7. Bapak dan ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
8. Ibu Eka Yulisari.A, S.Pd. dan Ibu Endang Setyawati, S.Pd., selaku uji praktisi yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran untuk produk pengembangan.
9. Tiga peserta didik kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Metro atas bantuan dan kerjasamanya.
10. Keluargaku: Opung, Bapak, Mamak, abang, kakak, eda, keponakan, dan keluarga di Siantar yang selalu memberikan semangat, arahan, dan perjuangan untuk penulis bisa sampai di gelar Sarjana ini.
11. Teman kecilku Rini Sagala dan keluarga POMK FKIP atas semangat dan dukungannya.
12. Teman seperjuangan dan sepembimbingan; Yeni, Alex, Dewa, Nurul, Anita, Winda, Aday, Citra, Ais, Witri, Yulia, Vita, dan Wanda yang berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan masa kuliah dan terutama masa skripsi.
13. Teman-teman YAPU 2013 yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, terima kasih semangatnya dan telah hadir dalam hidupku.
14. Teman-teman sedari SMA yang sedang mengejar gelarnya, terimakasih atas semangatnya.
15. Teman KKN sekaligus PPL di Purwodadi: Dewi, Fahmi, Tika, Elsha, Joko, Reza, Desta, Andin, dan Diora.
16. Keluarga besar ALMAFIKA.

17. Almamater tercinta Universitas Lampung.

18. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat pahala dari Tuhan YME dan semoga skripsi ini bermanfaat. Aamiin.

Bandarlampung, Juli 2017

Penulis,

**Yuni Evi Meliani Sihaloho**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>COVER DALAM</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	v
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vii
<b>MOTTO</b> .....	viii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	ix
<b>SANWACANA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Ruang Lingkup .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kelas Terbalik ( <i>Flipped Classroom</i> ) .....	8
B. Perangkat Pembelajaran .....	13
1. Silabus .....	15
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	16
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	17
4. Video Pembelajaran .....	19
5. Materi Impuls dan Momentum .....	20
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Pengembangan .....	27
B. Prosedur Pengembangan .....	28
C. Teknik Pengumpulan Data .....	31
D. Instrumen Penelitian .....	33
E. Teknik Analisis Data .....	34

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian Pengembangan	
1. Tahap Analisis .....	37
2. Tahap Desain Produk .....	39
3. Tahap Pengembangan Produk .....	42
B. Pembahasan	
1. Kesesuaian produk pengembangan dengan tujuan pengembangan .....	48
2. Kelebihan dan Kekurangan Produk Pengembangan .....	55

#### **V. SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan.....	56
B. Saran.....	57

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Dua Buah Benda Sebelum, Sesaat, dan Sesudah Tumbukan.....	22
2. Dua Buah Benda Tumbukan Lenting Sempurna.....	24
3. Tahap Pengembangan Produk ADDIE.....	28
4. Contoh Tampilan Bagian Awal Video Pembelajaran .....	40
5. Contoh Tampilan Bagian Isi Video Pembelajaran	
a) Materi .....	41
b) Simulasi Phet.....	41

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban .....	35
2. Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.....	36
3. Rangkuman Saran Perbaikan Silabus, RPP, dan Soal Evaluasi.....	43
4. Rangkuman Saran Perbaikan Uji Validasi Materi .....	43
5. Rangkuman Saran Perbaikan Uji Validasi Desain.....	45
6. Hasil Uji Validasi Produk oleh Ahli .....	46
7. Hasil Uji Validasi Produk oleh Praktisi .....	47
8. Hasil Uji 1-1 Produk Pengembangan.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Pertanyaan Wawancara .....	63
2. Hasil Wawancara.....	65
3. Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....	67
4. Data Hasil Pengisian Angket.....	70
5. Rekapitulasi Angket Kebutuhan Siswa .....	72
6. Storyboard .....	75
7. Lembar Validasi Silabus .....	84
8. Lembar Validasi RPP .....	86
9. Lembar Validasi Tes Penguasaan Konsep .....	88
10. Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Media dan Desain .....	90
11. Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi dan Konstruksi.....	93
12. Lembar Validasi Ahli Materi dan Kontruksi.....	97
13. Lembar Validasi Ahli Media dan Desain .....	104
14. Kisi-kisi Instrumen Uji Praktisi.....	110
15. Lembar Uji Praktisi .....	112
16. Kisi-kisi Instrumen Uji 1-1.....	114
17. Lembar Uji 1 – 1 .....	120
18. Rekapitulasi Uji Validasi Silabus, RPP dan soal evaluasi .....	126
19. Rekapitulasi Uji Validasi Ahli .....	128
20. Rekapitulasi Uji Validasi Praktisi .....	132
21. Rekapitulasi Hasil Pengisian Angket Uji 1 - 1.....	133
22. Rekapitulasi Uji 1-1.....	136
23. Sampel Hasil Uji	
24. Produk	

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Belajar adalah suatu proses untuk memperoleh pengetahuan dan meningkatkan kompetensi diri. Abad 21 atau era globalisasi adalah era dimana terjadi banyak perubahan, perubahan itu meliputi beberapa bidang seperti: ilmu pengetahuan, teknologi dan pendidikan. Banyaknya perubahan yang terjadi di era globalisasi menyebabkan perubahan paradigma dalam bidang pendidikan. Terkait perubahan paradigma pendidikan di abad 21, BNSP (2010: 48-50) merumuskan 16 prinsip pembelajaran yang harus dipenuhi dalam pembelajaran abad 21 beberapa diantaranya yaitu: dari berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa, dari satu arah menjadi interaktif, dari maya menjadi konteks dunia nyata, dari pemikiran faktual menjadi berpikir kritis, dan dari penyampaian materi menjadi pertukaran materi. Adanya prinsip pembelajaran abad 21 untuk mencapai tujuan pendidikan seperti yang tertuang dalam UU No 20 Tahun 2003 pada pasal 1 angka 1 yang menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak

mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara. Pendidik memiliki peranan yang sangat penting dalam mewujudkan tujuan pendidikan tersebut, serta menerapkan prinsip pembelajaran tersebut dalam proses pembelajaran.

Kenyataannya tujuan pendidikan belum dapat diwujudkan secara keseluruhan, terutama pada pembelajaran fisika. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari mengenai banyak fenomena di jagad raya dan sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, namun banyak peserta didik menganggap fisika itu pelajaran yang sulit, sehingga mereka tidak menyukainya. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Pipit (2015) yang menyatakan bahwa banyak siswa yang menganggap fisika adalah pelajaran yang sulit. Anggapan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika biasanya dikarenakan mereka merasa kesulitan dalam memahami materi fisika yang disampaikan oleh guru. Menurut Samudra (2014) faktor yang menyebabkan kesulitan siswa dalam memahami materi fisika yaitu: pelajaran fisika dianggap tidak kontekstual, kurangnya minat dan motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika, metode mengajar guru yang monoton, dan yang paling menjadi masalah bagi peserta didik adalah guru cenderung kurang memperhatikan kondisi siswanya saat menyampaikan materi di dalam kelas. Faktor lain yang mempengaruhi kesulitan siswa dalam memahami materi adalah guru cenderung memberi perlakuan yang sama kepada semua peserta didik yang memiliki kemampuan intelektual yang berbeda-beda.

Survei yang saya lakukan di SMA Negeri 1 Metro memberikan hasil yang sama dengan penelitian tersebut, diketahui sebanyak 70,83 % siswa tidak menyukai mata pelajaran fisika. Faktor yang menyebabkan peserta didik tidak menyukai pelajaran fisika yaitu, guru terlalu cepat dalam memberi penjelasan dan metode mengajar guru yang cenderung monoton yang menyebabkan peserta didik merasa bosan, dan faktor lainnya yaitu guru kurang memperhatikan kondisi siswanya yang memiliki kemampuan berbeda – beda dalam memahami materi. Kondisi ini tentu berdampak pada kualitas pemahaman peserta didik terhadap materi yang disampaikan. Pemahaman teori yang lemah yang dialami siswa tentu memberi dampak yang tidak baik pada pembelajaran peserta didik selanjutnya.

Salah satu contoh dampak yang ditimbulkan karena kurangnya pemahaman siswa pada materi yang disampaikan terlihat ketika pemberian PR kepada peserta didik. Pemberian PR pada peserta didik dianggap memberikan dampak positif, namun kondisi ini akan berbeda ketika PR diberikan kepada peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan. Pemberian PR dalam kondisi tersebut akan semakin menambah beban peserta didik, apalagi ketika peserta didik tidak memiliki *partner* yang dapat membantunya dalam mengerjakan PR. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Cooper dalam Ivan (2016) yang menyatakan bahwa pemberian PR kepada peserta didik dengan dosis yang tidak tepat akan membuat peserta didik mengalami stress.

Melihat kondisi ini tentu diperlukan suatu solusi untuk mengatasi permasalahan peserta didik yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami materi dan mengatasi masalah peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan PR. *Flipped classroom* merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Herala dkk. (2016) menyatakan bahwa *flipped classroom* adalah metode dimana siswa mempelajari materi atau teori di luar kelas, dan berlatih di dalam kelas dengan bimbingan guru. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Knutas dkk. (2016) dan Nouri (2016) menyatakan bahwa penggunaan *flipped classroom* mampu meningkatkan hasil belajar siswa, karena melalui pembelajaran ini siswa fokus mengkaji ulang materi selama yang mereka butuhkan, dan waktu di kelas dapat dimaksimalkan untuk memecahkan masalah-masalah aktual yang ditemui siswa. Menggunakan metode *flipped classroom* dalam pembelajaran dapat membantu menurunkan tingkat stres peserta didik dalam pembelajaran. Marlowe (2012: 20-21). Adapun kekurangan pembelajaran *flipped classroom* menurut Milman (2012) salah satunya adalah belum tentu semua siswa menonton video pembelajaran dengan sungguh-sungguh.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka telah dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Flipped Classroom* pada Materi Impuls dan Momentum”.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah bagaimana :

1. validitas perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum oleh ahli?
2. validitas perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum oleh praktisi?
3. kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dari perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum ?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan ini secara rinci adalah untuk mengetahui :

1. validitas perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum oleh ahli?
2. validitas perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum para praktisi?
3. kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dari perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum ?

## 4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Bagi Guru  
Menyediakan perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi

Impuls dan Momentum untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, serta membantu guru mengatasi perbedaan kemampuan peserta didik dalam memahami materi impuls dan momentum. agar semua mendapat pengetahuan yang sama.

2. Bagi peserta didik

Menyediakan perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi Impuls dan Momentum untuk membantu peserta didik memudahkan mempelajari materi impuls dan momentum melalui video pembelajaran yang dapat di akses sesuai kebutuhan serta mengatasi masalah peserta didik dalam menyelesaikan latihan soal atau pekerjaan rumah (PR).

## 5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah;

1. Pengembangan adalah proses menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam suatu wujud fisik tertentu. Pengembangan yang dimaksud adalah pengembangan perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum.
2. Perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah Silabus, RPP, Video Pembelajaran, LKPD Pendamping Video, dan LKPD untuk pembelajaran di dalam kelas yang berisi fenomena – fenomena impuls dan momentum, percobaan sederhana hukum kekekalan momentum, serta soal-soal latihan.
3. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan khusus pada materi impuls dan momentum.

4. Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah metode ADDIE, dengan tahapan *analysis, design, development, implementation, dan evaluation* yang dibatasi sampai tahap *development*.
5. Uji validasi silabus dan RPP dilakukan oleh satu dosen PMIPA Universitas Lampung.
6. Uji ahli materi dan desain pada video pembelajaran, LKPD pendamping video, dan LKPD untuk pembelajaran dikelas dilakukan oleh dua dosen PMIPA Universitas Lampung.
7. Uji praktisi dilakukan oleh dua guru mata pelajaran fisika SMA yang mengajar materi impuls dan momentum.
8. Uji 1-1 untuk kemenarikan, kemudahan, dan kemaanfaatan dilakukan oleh tiga peserta didik kelas X MIA.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. *Flipped Classroom*

Konsep pembelajaran menggunakan *flipped classroom* sudah ada sejak 1993, yang dikenalkan pertama kali oleh Raja Alison meskipun tidak secara langsung menggambarkan konsep membalik kelas. Basal (2015: 29) menyatakan bahwa metode *flipped classroom* berarti mengajar, dimana siswa belajar teori sendiri dan di dalam kelas belajar dengan menerapkan isi teori yang dipelajari sebelumnya

Herala dkk. (2016) mengemukakan bahwa

*Flipped classroom* adalah metode di mana siswa pertama belajar teori dengan bebas di luar kelas dan kemudian berlatih di kelas dengan bimbingan dari guru.

Pada dasarnya, konsep model pembelajaran *flipped classroom* adalah ketika pembelajaran yang seperti biasa dilakukan di kelas dilakukan oleh siswa di rumah, dan pekerjaan rumah yang biasa di kerjakan di rumah diselesaikan di sekolah (Bergmann & Sams, 2012). Bishop and Verleger dalam Hsieh dkk. (2015) berpendapat bahwa *flipped classroom* adalah teknik pendidikan yang terdiri dari dua komponen penting: (1) penggunaan teknologi komputer seperti video ceramah, dan (2) keterlibatan kegiatan pembelajaran interaktif. Menurut Johnson (2013) *Flipped classroom* merupakan suatu cara yang

dapat diberikan oleh pendidik dengan meminimalkan jumlah instruksi langsung dalam praktek mengajar sambil memaksimalkan interaksi satu sama lain. Memanfaatkan teknologi yang menyediakan tambahan yang mendukung materi pembelajaran bagi siswa yang dapat diakses secara *online*. Hal ini membebaskan waktu kelas yang sebelumnya telah digunakan untuk pembelajaran. Model bukan hanya sekedar belajar menggunakan video pembelajaran, namun lebih menekankan tentang memanfaatkan waktu di kelas

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan *flipped classroom* adalah suatu metode pembelajaran dimana peserta didik mempelajari teori terlebih dahulu di luar jam pelajaran di kelas, dan kegiatan dalam kelas diisi dengan membahas teori yang telah dipelajari dalam bentuk tanya jawab atau mengerjakan latihan soal.

Langkah – langkah pembelajaran *flipped classroom* menurut Amiroh (2013) yaitu:

1. Guru menyiapkan dan memberikan sebuah media (bisa berupa video pembelajaran / digital book) yang akan ditonton dan dipelajari oleh siswa di rumah.
2. Siswa menonton video dan mempelajari instruksi yang diberikan oleh guru melalui video tersebut agar terlebih dahulu mengenal konsep dan materi yang akan diberikan pada pertemuan selanjutnya.
3. Di dalam kelas, siswa mengerjakan tugas berdasarkan instruksi yang telah disampaikan sebelumnya (melalui video). Dalam hal ini siswa dapat lebih

memfokuskan diri pada kesulitannya dalam memahami materi ataupun kemampuannya dalam menyelesaikan soal-soal berhubungan dengan materi tersebut.

4. Guru berperan sebagai fasilitator yang mendampingi siswa dalam mengerjakan tugas tersebut.

Barret D. dalam Wulandari (2014: 18-20) mengungkapkan kelebihan dan kekurangan metode *flipped classroom* sebagai berikut:

Kelebihan *flipped classroom*:

a) Bagi siswa

- 1) Siswa yang memiliki waktu untuk mempelajari materi pelajaran di rumah sebelum guru menyampaikan di dalam kelas sehingga siswa lebih mandiri.
- 2) Siswa dapat mempelajari materi pelajaran dalam kondisi dan suasana yang nyaman dengan kemampuannya menerima materi.
- 3) Siswa mendapatkan perhatian penuh dari guru ketika mengalami kesulitan dalam memahami tugas atau latihan karena di dalam kelas guru hanya membahas materi-materi yang sulit menurut siswa.
- 4) Siswa dapat belajar dari berbagai jenis, konten pembelajaran baik melalui video/buku/website daripada siswa belajar hanya dari papan tulis.

b) Bagi guru

- 1) Lebih efektif, karena materi disajikan dalam bentuk video, sehingga bisa digunakan berulang-ulang pada kelas lain.
- 2) Hemat waktu, karena guru tidak harus menjelaskan semua materi pelajaran, akan tetapi hanya bagian-bagian tertentu yang dianggap sulit oleh siswa.
- 3) Guru termotivasi untuk mempersiapkan materi pelajaran dalam berbagai jenis konten, baik berupa video, website, aplikasi *mobile* atau jenis konten yang lain. Sehingga pelaksanaan pembelajaran lebih terencana dan tertata dengan baik.
- 4) Guru semakin aktif dalam membuat modul pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi yang memudahkan siswa dalam memahami konsep.
- 5) Terjalin komunikasi yang aktif antara guru dan siswa, karena

pembelajaran di kelas lebih banyak dilakukan dengan berdiskusi (tanya jawab) antara mereka.

Kelemahan metode *flipped classroom*:

1. Tidak semua siswa/guru/sekolah memiliki akses terhadap perangkat teknologi informasi yang dibutuhkan, seperti komputer/laptop/ *smartphone* dan koneksi internet.
2. Tidak semua siswa merasa nyaman belajar didepan komputer/laptop. Padahal untuk melaksanakan metode pembelajaran ini, siswa harus mengakses materi melalui perangkat tersebut.
3. Tidak semua siswa memiliki motivasi untuk belajar secara mandiri di rumah. Apalagi terhadap materi yang belum disampaikan oleh guru. Sehingga motivasi dari guru selalu dibutuhkan, agar siswa terbiasa mempelajari materi pelajaran secara mandiri, sebelum materi tersebut disampaikan oleh guru di kelas.
4. Butuh waktu lama bagi guru untuk mempersiapkan materi dalam bentuk video, terutama guru yang belum terbiasa membuat video pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *flipped classroom* dimulai dengan menonton video yang dilakukan oleh siswa, bila ada hal yang tidak dipahami dapat dicatat siswa dan ditanyakan saat pembelajaran di dalam kelas. Pembelajaran *flipped classroom* ini sangat bermanfaat karena setiap peserta didik bebas mempelajari teori sesuai dengan kondisi yang mereka inginkan, hal ini mempengaruhi kemampuannya dalam menerima materi, dan setiap peserta didik mendapat perhatian penuh saat mengalami kesulitan. Namun hal yang perlu diperhatikan saat menggunakan pembelajaran *flipped classroom* adalah tersediannya fasilitas untuk mendukung proses belajar dan kesiapan guru menyediakan perangkat yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian Knutas dkk. (2016) menyatakan bahwa penggunaan *flipped classroom* mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini disebabkan karena dengan *flipped classroom* siswa secara mandiri dapat fokus untuk

mengkaji ulang teori selama yang mereka butuhkan, guru dapat berkonsentrasi untuk membantu siswa memecahkan masalah-masalah aktual yang ditemui siswa dan dengan video berulang dapat menghemat waktu mengajar. Penelitian yang dilakukan oleh Holzinger (2016) menghasilkan hal yang serupa, di mana siswa mengatakan bahwa metode *flipped classroom* membuat pengajaran lebih efisien, interaktif dan waktu di kelas lebih menarik. Metode ini melatih disiplin diri di rumah dan lebih mudah untuk memahami konsep-konsep karena mereka mampu untuk belajar dengan kecepatan mereka sendiri, sehingga motivasi untuk belajar meningkat.

Nouri (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “*The Flipped Classroom: for active, effective and increasing learning specially for low achiever*” menyatakan bahwa siswa dengan sikap positif terhadap *flipped classroom* lebih memungkinkan bersikap positif terhadap video, mengalami peningkatan motivasi, belajar lebih efektif, dan peningkatan belajar. Siswa juga cenderung setuju bahwa *flipped classroom* membuat mereka lebih aktif sebagai peserta didik dan lebih bertanggung jawab untuk pembelajaran mereka. Siswa mengapresiasi belajar melalui video, kesempatan untuk belajar disesuaikan dengan kecepatan mereka sendiri, fleksibilitas dan mobilitas video pembelajaran mudah diakses, dan pembelajaran yang lebih mudah dan lebih efektif dengan menggunakan *flipped classroom*.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, *flipped classroom* merupakan metode yang efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Melalui pembelajaran *flipped classroom* mampu meningkatkan hasil belajar peserta

didik. Proses pembelajaran yang unik dan berbeda dari pembelajaran biasanya membuat peserta didik tertarik untuk belajar, karena pembelajaran *flipped classroom* yang merupakan pembelajaran kelas terbalik dimana peserta didik belajar teori dengan belajar mandiri melalui video yang diberikan guru yang dapat diakses dimana saja dengan banyak aplikasi , sehingga peserta didik dapat menyesuaikan kemampuan kecepatan belajarnya masing-masing. Mereka bebas mengulang penjelasan materi jika mereka belum memahami materi yang disampaikan. Waktu pembelajaran di dalam kelas dapat dipergunakan lebih efektif dan efisien, karena waktu pembelajaran di dalam kelas digunakan untuk membahas hal-hal yang belum mereka mengerti dan melakukan penyelesaian latihan soal dengan di bimbing oleh guru supaya peserta didik tidak mengalami kesalahan konsep.

## **B. Perangkat Pembelajaran**

Perangkat pembelajaran merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran, dimana proses pembelajaran akan berjalan secara efisien, efektif dan juga terstruktur karena adanya perangkat pembelajaran. Selain itu, perangkat pembelajaran merupakan perlengkapan seorang guru dalam melakukan proses pembelajaran. Zuhdan dkk. (2013: 16) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran. Akbar (2012 : 3) mengatakan bahwa perangkat pembelajaran atau yang sering disebut sebagai kurikulum merupakan bagian yang penting

dari sebuah proses pembelajaran, namun tidak bisa dipungkiri, masih banyak guru yang tidak memiliki perangkat pembelajaran saat mengajar.

Terdapat beberapa alasan perangkat pembelajaran merupakan hal yang penting dalam proses pembelajaran, antara lain:

1. Perangkat pembelajaran sebagai panduan

Perangkat pembelajaran memberi panduan yang harus dilakukan oleh seorang guru di dalam kelas. Memberi panduan dalam mengembangkan teknik mengajar dan memberi panduan untuk merancang perangkat yang lebih baik.

2. Perangkat pembelajaran sebagai tolak ukur

Guru dapat mengevaluasi dirinya sendiri untuk mengetahui sejauh mana perangkat pembelajaran yang telah dirancang terapkan di dalam kelas. Hal ini penting untuk terus meningkatkan profesionalisme seorang guru.

3. Perangkat pembelajaran sebagai peningkatan profesionalisme

Profesionalisme seorang guru dapat ditingkatkan dalam perangkat pembelajaran. Artinya perangkat pembelajaran tidak hanya sebagai kelengkapan administrasi, tetapi lebih sebagai media peningkatan profesionalisme.

4. Mempermudah fasilitasi pembelajaran

Memiliki perangkat pembelajaran sangat mempermudah seorang guru dalam membantu proses fasilitasi pembelajaran. Adanya perangkat pembelajaran menjadikan seorang guru bisa dengan mudah menyampaikan materi hanya dengan melihat perangkatnya tanpa harus banyak berpikir dan mengingat.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan, bahwa perangkat pembelajaran adalah bagian terpenting dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran akan berlangsung lebih terarah dan terstruktur dengan adanya perangkat pembelajaran.

Beberapa contoh perangkat pembelajaran antara lain :

### 1. **Silabus**

Fadlillah (2014: 136-139) menyatakan bahwa dalam Kurikulum 2013, silabus mencakup kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Untuk pengembangan silabus diserahkan kepada satuan pendidik masing-masing dengan memperhatikan kompetensi dan kebutuhan daerah setempat. Mengenai ruang lingkup silabus dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### a. Kompetensi inti

Kompetensi inti adalah tingkat kemampuan untuk mencapai standar kompetensi lulusan yang harus dimiliki seorang peserta didik pada setiap tingkatan kelas atau program.

#### b. Kompetensi dasar

Kompetensi dasar adalah kemampuan untuk mencapai kompetensi inti yang harus diperoleh peserta didik melalui pembelajaran.

#### c. Materi pembelajaran

Materi pembelajaran ialah setiap materi ajar yang akan disampaikan kepada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.

#### d. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan pembelajaran adalah proses interaksi antarpeserta didik, antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

e. Penilaian

Penilaian ialah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik.

f. Alokasi waktu

Alokasi waktu adalah beban waktu yang diberikan untuk setiap kompetensi yang akan dicapai.

g. Sumber belajar

Sumber belajar adalah rujukan, obyek, dan bahan yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran.

Silabus merupakan perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman dalam membuat suatu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

## **2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)**

Daryanto dan Dwicahyono (2014: 87) menyatakan bahwa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada dasarnya merupakan suatu bentuk prosedur dan manajemen pembelajaran untuk mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan dalam standar isi (standar kurikulum).

Sementara itu, Fadlillah (2014: 143) mengatakan bahwa:

“Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) merupakan suatu bentuk perencanaan pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh pendidik dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini, seorang pendidik telah

memerhatikan secara cermat, baik materi, penilaian, alokasi waktu, sumber belajar, maupun metode pembelajaran yang akan digunakan sehingga secara detail kegiatan pembelajaran sudah tersusun secara rapi dalam perencanaan pelaksanaan pembelajaran”.

Permendikbud No.65 Tahun 2013 (2013: 6) menyatakan bahwa setiap pendidik pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan RPP adalah salah satu perangkat pembelajaran yang memiliki peran yang sangat penting. Melalui RPP seorang pendidik dapat mengukur ketercapaian proses pembelajaran yang telah berlangsung, sehingga proses pembelajaran berlangsung sistematis. RPP membuat proses pembelajaran lebih terarah, sehingga seorang pendidik tahu hal-hal apa saja yang harus dilakukan dalam proses pembelajaran.

### **3. Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Lembar kerja siswa (LKS) merupakan salah satu perangkat belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran, terdapat berbagai pendapat ahli mengenai LKS.

### Pengertian LKS menurut Widjajanti (2008)

LKS merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan secara bersamaan dengan sumber belajar atau media pembelajaran tergantung pada kegiatan apa yang dirancang. LKS disusun berdasarkan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang dihadapi. Cara penyajian materi dalam LKS meliputi penyampaian materi secara ringkas kegiatan yang melibatkan siswa aktif misalnya latihan soal, diskusi dan percobaan sederhana LKS yang tepat mampu mengembangkan keterampilan proses.

### LKS menurut Sumiati dan Asra (2007: 171)

Lembar kerja siswa merupakan panduan siswa untuk melakukan kegiatan kerja secara perseorangan ataupun secara kelompok. Panduan bagi siswa untuk menegerjakan pekerjaan tertentu yang dapat meningkat dan memperkuat hasil belajar. Jenis pekerjaan dalam lembar kerja siswa dapat berupa pengerjaan soal atau pertanyaan latihan, perintah untuk mengumpulkan data, membuat sesuatu, dan semacamnya yang bertujuan untuk mendorong kreativitas dan pengembangan imajinasi siswa.

### Kelebihan LKS yang diungkapkan oleh Trianto (2011: 212) yaitu:

- a. Mengaktifkan siswa dalam kegiatan pembelajaran
- b. Membantu siswa menemukan dan mengembangkan konsep
- c. Melatih siswa menemukan konsep
- d. Menjadi alternatif cara penyajian materi pelajaran yang menekankan keaktifan siswa serta memotivasi siswa.

### Sumiati dan Asra (2007: 172) mengatakan kelebihan LKS

- a. Membimbing siswa untuk belajar memproses hasil belajarnya
- b. Memotivasi siswa untuk belajar mandiri
- c. Memperkaya konsep yang telah siswa pelajari (perolehan hasil belajar) untuk diterapkan dalam kehidupan nyata.

Berdasarkan uraian diatas, LKS merupakan perangkat pembelajaran yang di dalamnya biasanya berisikan latihan soal ataupun bimbingan dalam melakukan suatu eksperimen yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan belajar mandiri siswa serta kemampuan dalam berpikir kritis

dalam melihat masalah yang ada dalam proses pembelajaran yang sedang berlangsung.

#### **4. Video Pembelajaran**

Daryanto (2013: 87) menyatakan bahwa video merupakan suatu medium yang sangat efektif untuk membantu proses pembelajaran, baik untuk pembelajaran massal, individual, maupun berkelompok. Menurut Rozie (2014: 414) menyatakan bahwa media video merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang berbasiskan gambar, suara, dan beberapa animasi sebagai ilustrasi kejadian dari materi yang dipelajari, dengan harapan produk (pengembangan media video) ini dapat memberikan gambaran nyata tentang apa yang dipelajari oleh siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kristiawan (2014: 14), ditunjukkan bahwa video pembelajaran sangat mempermudah, karena video dapat mempermudah penyampaian pesan, mengatasi keterbatasan waktu dan jarak, serta memperjelas hal yang abstrak.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa video merupakan salah satu perangkat pembelajaran massal yang terdiri dari gambar suara diam dan bergerak baik keadaan real suatu animasi yang berguna membantu proses pembelajaran. Melalui video permasalahan pembelajaran seperti keterbatasan waktu dapat diatasi, karena pembelajaran menggunakan video dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

## C. Impuls dan Momentum

Impuls dan momentum menurut Kanginan (2013: 197) adalah besaran fisika yang sangat berperan pada peristiwa interaksi antara dua benda atau lebih.

### 1. Impuls

Materi impuls menurut Kanginan (2013: 198 – 199):

Interaksi yang terjadi pada dua buah benda atau lebih biasanya dipengaruhi oleh suatu gaya. Contohnya pada bola yang diam, akan bergerak ketika mendapatkan gaya. Gaya yang diberikan pada bola berupa tendangan dari kaki. Gaya kontak antara bola dan kaki yang bekerja hanya dalam waktu singkat disebut gaya impulsif. Hasil kali gaya impulsif rata-rata ( $\vec{F}$ ) dengan selang waktu singkat ( $\Delta t$ ) selama gaya impulsif bekerja disebut besaran impuls, dan diberi lambang I. Dengan demikian :

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t \quad (\text{Pers 1})$$

Keterangan :

$\vec{F}$  : gaya yang bekerja (N)  
 $\Delta t$  : selang waktu (s)

Dalam satuan SI, impuls dinyatakan dengan satuan N s.

### 2. Momentum

Momentum menurut Kanginan (2013: 200) didefinisikan sebagai ukuran kesukaran untuk menghentikan gerak suatu benda. Besarnya nilai momentum suatu benda dipengaruhi massa benda tersebut dan kecepatan

yang bekerja pada benda tersebut. Momentum merupakan besaran vektor hasil perkalian massa dengan kecepatan. Momentum dapat dirumuskan :

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (\text{pers. 2})$$

Keterangan:

$\vec{p}$  = momentum (Kg.m/s)

$m$  = massa benda (kg)

$\vec{v}$  = kecepatan benda (m/s)

Berdasarkan rumus momentum di atas, dapat disimpulkan bahwa momentum suatu benda akan semakin besar jika massa dan kecepatannya semakin besar hal ini juga berlaku sebaliknya, semakin kecil massa atau kecepatan suatu benda maka akan semakin kecil pula momentumnya.

### 3. Hubungan Impuls dengan Momentum

Materi hubungan impuls dan momentum menurut Maharta (1997: 182):

Jika sebuah benda massanya  $m$  bergerak dengan kecepatan  $v_1$  kemudian benda itu diberi gaya  $F$  dalam waktu singkat  $\Delta t$  maka kecepatan menjadi  $v_2$ . Jadi berdasarkan hukum II Newton benda yang bermassa  $m$  memperoleh percepatan  $a$  yang dapat dirumuskan :

$$F = ma$$

$$F = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$F \cdot \Delta t = m \Delta v$$

$$F \cdot \Delta t = mv_2 - mv_1$$

$$F \cdot \Delta t = p_2 - p_1$$

$$I = \Delta p \quad (\text{pers. 3})$$

Jadi, nilai impuls sama dengan perubahan momentum. Melalui persamaan

tersebut dapat diketahui bahwa gaya sesaat yang diberikan pada suatu benda menyebabkan perubahan momentum pada benda tersebut.

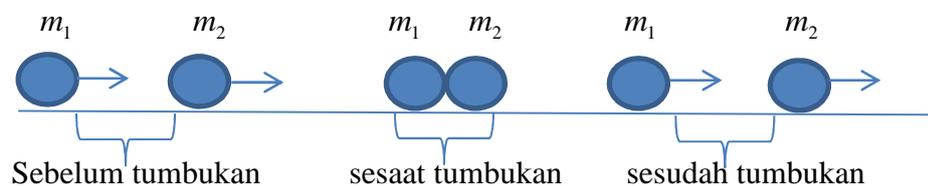
#### 4. Hukum Kekekalan Momentum

Materi hukum kekekalan momentum menurut Maharta (1997: 183):

Hukum kekekalan momentum berbunyi : jumlah momentum pada suatu benda yang tidak dipengaruhi oleh gaya-gaya luar adalah selalu tetap.

Hukum kekekalan momentum berkaitan dengan gaya aksi reaksi dengan arah yang berlawanan pada dua buah benda yang saling bertumbukan.

Missal benda 1 dan benda 2 bergerak segaris dengan segaris dengan kecepatan masing-masing  $v_1$  dan  $v_2$ ,  $v_1$  lebih besar dari  $v_2$ . Massa benda 1 =  $m_1$  dan massa benda 2 =  $m_2$ . Setelah tumbukan kecepatan masing-masing benda menjadi  $v_1'$  dan  $v_2'$ .



Gambar 1. Dua buah benda sebelum, sesaat, dan sesudah tumbukan dengan kecepatan searah.

Gaya yang dikerjakan benda 1 untuk menumbuk benda 2 adalah gaya  $F_1$  dan gaya yang dikerjakan benda 2 untuk jikmenumbuk benda 1 adalah  $F_2$ .

Menurut hukum III Newton dapat dituliskan :

Gaya aksi = - Gaya reaksi

$$F_1 = F_2.$$

Jika tumbukan terjadi dalam selang waktu  $\Delta t$  sekon, maka :

$$F_1 \cdot \Delta t = F_2 \cdot \Delta t$$

$$(\text{Impuls})_1 = (\text{Impuls})_2$$

$$(m_1 v_1 - m_1 v_1') = (m_2 v_2 - m_2 v_2')$$

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad (\text{Pers 4})$$

Keterangan :

$P = m_1 v_1 + m_2 v_2 =$  Jumlah momentum sebelum tumbukan

$P = m_1 v_1' + m_2 v_2' =$  Jumlah momentum sesudah tumbukan

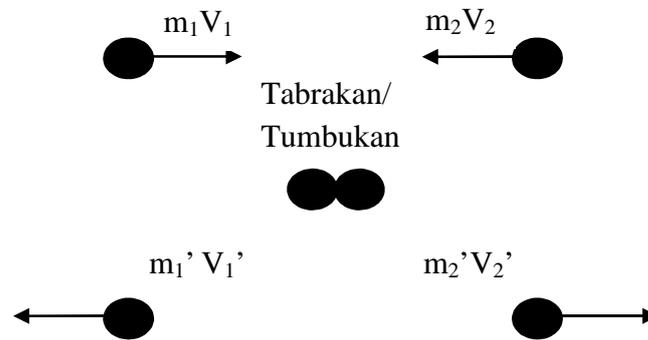
Rumus pers. 4 berlaku bila kecepatan semua benda searah. Bila ada yang berlawanan arah, maka kecepataannya negatif. Dalam peristiwa tumbukan sentral seperti contoh diatas, dapat disimpulkan bahwa momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat sesudah tumbukan.

## 5. Tumbukan atau Tabrakan

Materi tumbukan menurut Penyusun, Tim (2014, 58 – 59).

Suatu peristiwa yang berlangsung dalam waktu singkat, sehingga kita dapat membedakan situasi sebelum dan sesudah peristiwa tersebut disebut tumbukan. Contoh tumbukan yang dapat diamati langsung adalah tumbukan bola *billiard*, tabrakan mobil, meletusnya peluru dari senapan, tumbukan bola pingpong dan sebagainya. Tumbukan terjadi dalam waktu singkat, sehingga gaya-gaya yang bekerja pada benda yang bertumbukan itu adalah gaya impuls. Ada tiga macam tumbukan yaitu:

a. Tumbukan Lenting Sempurna



Gambar 2. Dua buah benda sebelum, saat, dan sesudah tumbukan lenting sempurna.

Dua buah bola pada gambar diatas bergerak berlawanan arah saling mendekati. Bola pertama massanya  $m_1$ , bergerak dengan kecepatan  $v_1$ . Sedangkan bola kedua massanya  $m_2$  bergerak dengan kecepatan  $v_2$ . Jika kedua bola berada pada lintasan yang sama dan lurus, maka pada kedua bola bertumbukan lenting sempurna.

Hukum kekekalan momentum memberikan :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2' \quad (\text{pers. 5})$$

Untuk tumbukan lenting sempurna, energi kinetik sebelum tumbukan sama dengan energi sesudah tumbukan.

$$\begin{aligned} EK_1 + EK_2 &= EK_1' + EK_2' \\ \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 &= \frac{1}{2} m_1 (v_1')^2 + \frac{1}{2} m_2 (v_2')^2 \\ m_1 (v_1^2 - v_1'^2) &= m_2 (v_2'^2 - v_2^2) \\ m_1 (v_1 - v_1')(v_1 + v_1') &= m_2 (v_2' - v_2)(v_2' + v_2) \end{aligned} \quad (\text{pers. 6})$$

Pers. 5 dibagi dengan pers. 6, sehingga didapat :

$$v_1 + v_1' = v_2' + v_2$$

$$v_1 - v_2 = v_2' - v_1'$$

$$\Delta v' = -\Delta v$$

$$v_2' - v_1' = -(v_2 - v_1)$$

(pers. 7)

b. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Dalam tumbukan tidak lenting sama sekali, setelah tumbukan kedua

benda bersatu dan bergerak dengan kecepatan yang sama, yaitu

$V_1' = V_2' = V^1$ . Contoh tumbukan tidak lenting sama sekali, terjadi

antara tumbukan peluru dengan benda.

Hukum kekekalan momentumnya:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v' \quad (\text{pers. 8})$$

Besar energi kinetik yang hilang (sebetulnya tidak hilang, tetapi

dipakai untuk mengubah konfigurasi benda) adalah :

$$\Delta EK = Ek - EK'$$

$$\Delta EK = \left( \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \right) - \frac{1}{2} \frac{(m_1 v_1 + m_2 v_2)^2}{m_1 + m_2}$$

$$\Delta EK = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2 \quad (\text{pers. 9})$$

c. Tumbukan Lenting Sebagian

Berdasarkan tumbukan lenting sebagian, berlaku hukum kekekalan

momentum, dan tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik.

Contoh tumbukan lenting sebagian adalah tumbukan bola pingpong dengan lantai.

Koefisien restitusi ( $e$ ) adalah negatif perbandingan antara kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan, untuk tumbukan satu dimensi.

$$e = -\frac{(v_1' - v_2')}{v_1 - v_2}$$

(pers. 10)

Keterangan :

$0 < e < 1$  : bila tumbukan lenting sebagian

$e = 1$  : bila tumbukan lenting sempurna

$e = 0$  : bila tumbukan tidak lenting sama sekali

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011: 297). Pengembangan yang dilakukan adalah pembuatan perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum.

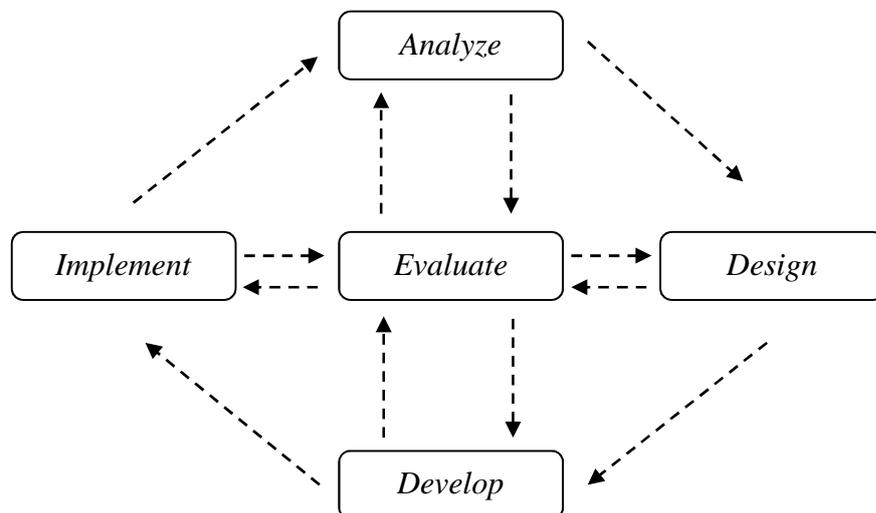
Model penelitian yang digunakan yaitu model penelitian *ADDIE* (*Analyze-Design-Development-Implement- Evaluate*). Pemilihan model ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik dan guru. Dalam model *ADDIE* ini memberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi dan revisi secara terus menerus dalam setiap fase yang dilalui, sehingga menghasilkan produk yang valid dan reliabel.

## B. Prosedur Pengembangan

Dikembangkan perangkat pembelajaran berupa silabus, RPP, video pembelajaran, LKPD pendamping video, dan LKPD untuk pembelajaran di dalam kelas. Pengembangan perangkat pembelajaran ini menggunakan metode pengembangan *ADDIE* yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu :

- (1) Analisis (*Analyze*),
- (2) Desain (*Design*),
- (3) Pengembangan (*Development*),
- (4) Implementasi (*Implement*),
- (5) Evaluasi (*Evaluate*).

Penelitian pengembangan yang dilakukan hanya sampai tahap pengembangan (*development*). Tahapan pengembangan produk dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Tahap Pengembangan Produk Model ADDIE  
(Tegeh dan Kirna, 2013: 16)

### 1. *Analyze (Analisis)*

Pada tahap ini dilakukan suatu proses yang disebut analisis kebutuhan, mengidentifikasi masalah, dan melakukan analisis tugas. Output yang dihasilkan berupa karakteristik bahan ajar yang akan dikembangkan. Analisis dilakukan dengan menganalisis proses belajar yang telah berlangsung. Melalui analisis tersebut, peneliti tahu apakah perlu dikembangkan suatu produk yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Video pembelajaran, LKPD pendamping video dan LKPD untuk pembelajaran di dalam kelas dirasa perlu dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran impuls dan momentum. Video yang dikembangkan memuat materi impuls dan momentum, dan LKPD memuat fenomena – fenomena dan latihan soal impuls dan momentum. Melalui video dan LKPD pendamping video yang dikembangkan diharapkan peserta didik dapat belajar secara mandiri materi impuls dan momentum sebelum pembelajaran pada materi tersebut dimulai di kelas. Video pembelajaran tersebut bisa diakses sesuai kebutuhan, dan bila peserta didik belum mengerti dengan materi yang disampaikan dalam video, peserta didik dapat mengkaji ulang materi impuls dan momentum sampai benar-benar memahami materi yang disampaikan. LKPD digunakan untuk proses pembelajaran di dalam kelas untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari melalui video dan untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, pengembangan perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada

materi impuls dan momentum perlu dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar dan pemahaman peserta didik.

## **2. *Design* (Desain)**

Setelah dilakukan analisis terhadap permasalahan dan kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran fisika, langkah berikutnya adalah mendesain pembelajaran. Kegiatan pada tahap desain yaitu merumuskan silabus, RPP, naskah video yang akan dibuat. Naskah video berisi hal-hal apa saja yang akan disampaikan dalam video sehingga tujuan dari pembelajaran dapat tercapai. Pengembangan berikutnya yaitu mendesain LKPD pendamping video, dan LKPD untuk pembelajaran dalam kelas yang berisi fenomena, percobaan sederhana, dan latihan soal. Perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan terkhusus pada materi impuls dan momentum. Perangkat ini dikembangkan berdasarkan kurikulum yang digunakan SMA Negeri 1 Metro.

## **3. *Develop* (Pengembangan)**

Langkah pengembangan berupa langkah memproduksi segala perangkat pembelajaran yang akan mendukung pembelajaran *flipped classroom*. Produk awal yang dihasilkan diuji kelayakannya, terdapat dua uji yang dilakukan dalam pengembangan ini yaitu uji validitas atau uji ahli dan uji praktisi. Uji validitas atau uji ahli desain yang akan melibatkan master dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain media pembelajaran yaitu dua orang dosen P.MIPA Universitas Lampung, sedangkan ahli bidang isi/materi dilakukan oleh ahli bidang isi/materi

untuk mengevaluasi isi/materi impuls dan momentum untuk SMA yaitu dua orang dosen P.MIPA Universitas Lampung yang berlatar belakang Pendidikan Fisika. Uji validitas silabus dan RPP dilakukan oleh seorang dosen PMIPA Universitas Lampung. Uji praktisi dilakukan oleh dua orang guru SMA Negeri 1 Metro yang mengajar materi impuls dan momentum. Uji 1-1 dilakukan oleh tiga orang peserta didik kelas X untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk. Peneliti hanya melakukan penelitian pengembangan sampai tahap ini.

#### **4. *Implement (Implementasi)***

Setelah paket pembelajaran dikembangkan pada tahap 3, langkah berikutnya adalah memanfaatkan atau menggunakan paket pembelajaran tersebut dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan yang perlu dipersiapkan antara lain jadwal, penyiapan ruang kelas, alat dan media, dan menyiapkan peserta didik secara fisik maupun mental (Gafur, 2012: 40).

#### **5. *Evaluate (Evaluasi )***

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah sistem pembelajaran yang sedang dibangun berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Tahap evaluasi bisa dilakukan pada setiap empat tahap diatas yang disebut evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi.

### **C. Teknik Pengumpulan Data**

Setelah perangkat pembelajaran berupa video pembelajaran dan lembar kerja siswa selesai dibuat dilakukan uji validitas (uji desain dan uji materi)

menggunakan angket . Angket uji validitas diberikan kepada tiga orang ahli , yaitu dosen yang berkompeten di bidang desain dan materi fisika. Ketiga orang ahli tersebut diminta mengisi angket pada kolom “1”, “2”, “3”. Dan “4” di mana pilihan jawaban “1” berarti “Tidak Valid”, “2” berarti “Kurang Valid”, “3” berarti “Valid”, dan “4” berarti “Sangat Valid”. Serta mengisi kolom keterangan, yang bisa diisi masukan dari ahli mengenai produk yang telah dinilai.

Uji kepraktisan adalah tahap pengumpulan data berikutnya yang diperoleh dengan memberikan produk yang dikembangkan untuk dinilai oleh tiga orang guru yang berkompeten di bidang fisika. Para guru diminta mengisi angket uji kepraktisan yang telah disediakan. Ketiga guru tersebut mengisi angket pada kolom “1”, “2”, “3”, dan “4” di mana pilihan jawaban “1” berarti “Tidak Valid”, “2” berarti “Kurang Valid”, “3” berarti “Valid”, dan “4” berarti “Sangat Valid”, serta mengisi kolom keterangan, yang bisa diisi masukan dari ahli mengenai produk yang telah dinilai.

Uji satu satu hanya dilakukan dengan menunjukan produk yang dibuat berupa video pembelajaran, LKPD pendamping video dan LKPD untuk pembelajaran di kelas kepada tiga orang peserta didik untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang telah dikembangkan dengan mengisi angket yang disediakan.

#### D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa pedoman wawancara dan angket. Pedoman wawancara terdiri atas beberapa daftar pertanyaan yang ditujukan kepada guru dengan tujuan untuk menganalisis metode dan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru ketika mengajar materi Impuls dan Momentum, media yang digunakan ketika mengajar materi Impuls dan Momentum, serta ketersediaan aksesibilitas internet yang dimiliki oleh guru. Angket yaitu daftar pertanyaan yang harus diberikan tanggapan oleh responden. Angket yang dibuat disusun berdasarkan kisi-kisi angket yang dibuat dengan menyusun item-item melalui penjabaran aspek yang ingin diketahui (variabel) dan indikator, kemudian dituliskan menjadi butir-butir pertanyaan angket. Instrumen berupa angket yang digunakan adalah angket untuk analisis kebutuhan peserta didik, uji validitas (uji desain dan uji materi), dan uji kepraktisan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauziah (2014), untuk uji praktisi yang diberikan kepada guru meliputi uji kemudahan penggunaan perangkat dan uji keterbantuan pembelajaran melalui perangkat.

Angket untuk uji validitas diberikan kepada tiga orang ahli dengan mengisi pada kolom “1”, “2”, “3”, dan “4” serta memberikan saran sesuai dengan komponen yang dinilai. Hasil angket uji ahli ini menjadi dasar untuk merevisi perangkat pembelajaran *flipped classroom* yang sudah dibuat. Validitas ini dilakukan dengan meminta pertimbangan dari para ahli (dosen) dalam bidang evaluasi atau ahli dalam bidang yang sedang diuji. Validitas dalam penelitian

ini dilakukan untuk menguji kelayakan perangkat pembelajaran *flipped classroom* dari segi materi dan desain produk. Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan kelayakan produk baik dari segi isi atau materi maupun dari segi desain perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan menurut para ahli.

Angket uji praktisi yang diberikan kepada guru dengan mengisi pada kolom “1”, “2”, “3”, dan “4” serta memberikan saran sesuai dengan komponen yang dinilai. Sama seperti angket uji validasi materi dan desain, hasil dari angket uji praktisi dan angket uji 1-1 juga digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi perangkat pembelajaran *flipped classroom* yang telah dikembangkan.

#### **E. Teknik Analisis Data.**

Data kesesuaian desain dan materi pembelajaran pada produk diperoleh dari uji validitas (uji ahli materi dan uji ahli desain). Data kesesuaian tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan. Dari hasil angket uji validitas akan diperoleh beberapa saran perbaikan yang dapat dijadikan acuan dalam menyempurnakan produk perangkat pembelajaran.

Instrumen uji ahli desain dan materi memiliki 4 pilihan jawaban sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu: “1”, “2”, “3”, dan “4” di mana pilihan jawaban “1” berarti “Tidak Valid”, “2” berarti “Kurang Valid”, “3” berarti “Valid”, “4” berarti “Sangat Valid”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “1” dan “2”, atau para ahli

memberikan masukan khusus terhadap perangkat yang sudah dibuat. Begitu pula untuk data kelayakan perangkat pembelajaran yang diperoleh dari uji praktisi kepada dua guru fisika SMA yang mengajar materi impuls dan momentum, pada instrumen uji praktisi memiliki 4 pilihan jawaban sesuai dengan konten pertanyaannya. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Selain uji validasi ahli dan praktisi, akan dilakukan pula uji 1-1 yang melibatkan tiga peserta didik, dengan tujuan untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk. Angket uji 1-1 memiliki 4 pilihan jawaban sesuai dengan konten pertanyaan atau pernyataan dengan kualifikasi sama dengan uji praktisi maupun uji validasi ahli materi dan desain.

Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh, kemudian dibagi dengan jumlah total skor tertinggi dan hasilnya dikali dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban dalam Suyanto dan Sartinem (2009: 227).

<b>Pilihan Jawaban</b>	<b>Skor</b>
Sangat Valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat	4
Valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat	3
Kurang Valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat	2
Tidak Valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat	1

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut dicari rata-ratanya dari tiga dosen ahli dan dua guru, serta tiga peserta didik dan dikonversikan ke pertanyaan penilaian untuk menentukan kualitas dan tingkat kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat dosen ahli, praktisi, dan peserta didik. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas dalam Suyanto dan Sartinem (2009: 327).

<b>Skor Penilaian</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Klasifikasi</b>
4	3,26 - 4,00	Sangat valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat
3	2,51 – 3,25	Valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat
2	1,76 – 2,50	Kurang Valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat
1	1,01 – 1,75	Tidak Valid/Menarik/Mudah/Bermanfaat

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Simpulan dari penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. Hasil penelitian pengembangan ini yaitu pengembangan perangkat pembelajaran untuk pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum yang meliputi silabus, RPP, LKPD untuk pembelajaran di kelas, video pembelajaran, dan LKPD pendamping video.
2. Hasil uji validitas oleh ahli terhadap perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat valid dengan rata-rata skor kelayakan 3,58.
3. Hasil uji validitas oleh praktisi terhadap perangkat pembelajaran *flipped classroom* pada materi impuls dan momentum menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat valid dengan rata-rata skor kelayakan 3,66.
4. Hasil uji 1-1 menunjukkan bahwa rata-rata skor kemenarikan 3,47 dengan kualifikasi sangat menarik, rata-rata skor kemudahan yaitu 3,32 dengan kualifikasi sangat mudah, dan rata-rata skor kemanfaatan yaitu 3,70 dengan kualifikasi sangat bermanfaat.

**B. Saran**

Saran dari penelitian pengembangan ini yaitu bagi peneliti yang akan kembali mengembangkan perangkat pembelajaran *flipped classroom*, sebaiknya sebelum peneliti melakukan pengembangan terhadap video pembelajaran dan LKPD perhatikan dengan baik pengalokasian waktunya. Sehingga pemenggalan video untuk setiap pertemuan terbagi dengan tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Ivan. 2016. Sekolah Tanpa Pekerjaan Rumah. [Online] tersedia di [http://krjogja.com/web/news/read/9783/Sekolah\\_Tanpa\\_Pekerjaan\\_Rumah](http://krjogja.com/web/news/read/9783/Sekolah_Tanpa_Pekerjaan_Rumah). Diakses pada 14 November 2016.
- Akbar, Sa'dun. 2012. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya
- Amiroh. 2013. Mari Beralih Ke Flipped Classroom. [Online] tersedia di <http://amiroh.web.id/mari-beralih-ke-flipped-classroom/>. Diakses pada 19 November 2016.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Basal, Ahmet. 2015. Implementation of a Flipped Classroom in Foreign Language Teaching. *Turkish Online Jurnal of Distance Education*. Vol 16 (4), 28-37.
- Bergmann J, Sams A. (2012). Flipped learning: Maximizing Face Time. *Train Dev* .Vol. 68: 28–31.
- BSNP. (2010). Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI. Versi 1.0, 48 – 50.
- Damayanti, Herry Novis. 2016. Model Pembelajaran Matematika Berbasis Flipped Classroom di Sekolah Menengah Kejuruan. Publikasi Ilmiah. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran Perannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daryanto dan Aris Dwicahyono. 2104. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Enfield, Jacob. (2013). *Looking at the impact of the Flipped Classroom Model of Instruction on Undergraduate Multimedia Student at CSUN*. *TechTrends*. Vol. 57 (6):14-18.
- Fadlillah, M. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran SD/MI, SMP/MTs, & SMA/MA*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

- Fauziah, D. 2014. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Scientific Discovery Learning Analisis Rangkaian Arus Bolak-Balik*. Doctoral Dissertation. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gafur, Abdul. 2012. *Desain Pembelajaran: Konsep, Model, dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Herala, A., Vanhala, E., Knutas, A., & Ikonen, J. 2016. Teaching programming with flipped classroom method: a study from two programming courses. In *Proceedings of the 15th Koli Calling Conference on Computing Education Research* (pp. 165-166). ACM.
- Hozlinger, Ann-Christin. 2016. *The Flipped Classroom Model For Teaching Vectors*. Thesis. Johannes Kepler University Linz: Austria.
- Hsieh, Jun Scott, Michael W. Marek, Wen-Chi Vivian wu. 2015. Using the Flipped Classroom to Enhance EFL Learning. [Online] tersedia di [https://www.researchgate.net/publication/283014360\\_Using\\_the\\_flipped\\_classroom\\_to\\_enhance\\_EFL\\_learning](https://www.researchgate.net/publication/283014360_Using_the_flipped_classroom_to_enhance_EFL_learning). Diakses pada 27 September 2016.
- Marlowe, Cara A. (2012). *The Effect of the Flipped Classroom on Student Achievement and Stress*. Thesis. Montana State University: Montana.
- Johnson, Graham B. (2013). *Student Perceptions of the Flipped Classroom*. Thesis. The University of British Columbia: Coloumbia.
- Kachka, Pamela. 2012. Understanding the Flipped Classroom: Part 2. [Online] tersedia di <http://www.facultyfocus.com/articles/teaching-with-technology-articles/understanding-the-flipped-classroom-part-2/>
- Knutas, Antti, Antti Herala, Erno Vanhala, dan Jouni Ikonen 2016. The Flipped Classroom Method: Lessons Learned from Flipping Two Programming Course. [Online] tersedia di [https://www.researchgate.net/publication/304900887\\_The\\_Flipped\\_Classroom\\_Method\\_Lessons\\_Learned\\_from\\_Flipping\\_Two\\_Programming\\_Courses](https://www.researchgate.net/publication/304900887_The_Flipped_Classroom_Method_Lessons_Learned_from_Flipping_Two_Programming_Courses). Diakses pada 27 September 2016.
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Kristiawan, Fery, I Dewa Putu N., Undang Rosidin. 2014. Pengembangan Video Pembelajaran Sains Bermuatan Nilai Ketuhanan dan Kecintaan terhadap Lingkungan. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 2 (5), 13-26.
- Maharta, Nengah. 1994. *Belajar Fisika Sistematis*. Bandung: PT. Wahana Songo Putro.

- Nieveen, N. 1999. Prototyping to reach product quality. In *Design approaches and tools in education and training* (pp. 125-135). Springer Netherlands.
- Nouri, Jalal. 2016. The flipped classroom: for active, effective and increased learning—especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Vol 13 (1), 33.
- Permendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Permendikbud.
- Penyusun, Tim. 2014. Fisika Dasar 1. *Mekanika dan Termodinamika*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Prasetyo, Zuhdan Kun, dkk. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas, Serta Menerapkan Konsep Ilmiah Siswa SMP. *Workshop*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Raka, Sandi. 2008. Pengaruh Pemberian PR Dalam Meningkatkan Kemampuan Belajar Matematika. [Online] tersedia di <http://makalahdanskripsi.blogspot.co.id/2008/07/pengaruh-pemberian-pr-dalam.html>. Diakses pada 14 November 2016.
- Rozie, Fachrur. 2014. Pengembangan Media Video Pembelajaran Daur Air untuk Meningkatkan Proses dan Hasil Belajar IPA Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol 1(4): 413-424.
- Samudra, Gede B; I Wayan Suastra; dan Ketut Suma. 2012. Permasalahan—Permasalahan yang Dihadapi Siswa SMA di Kota Singaraja dalam Mempelajari Fisika. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol (4).
- Setyosari, Punaji. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sumiati, dan Arsa. 2007. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Suradnya, Luh Sri Asmarani, Eko Suyanto, Wayan Suana. 2016. Modul Interaktif dengan Program LCDS untuk Materi Cahaya dan Alat Optik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 4 (2), 35-46.
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

- Tegeh, I Made dan I Made Kirna. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model. *Jurnal IKA*. Vol 11 (1), 12-26.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Undang – undang No. 20 Tahun 2003 Pasal 1 Ayat 1 .Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Widjajanti, Endang. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa. Makalah Seminar Pelatihan Penyusunan LKS untuk Guru SMK/MAK pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Jurusan Pendidikan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta Vol (2), 2-4. [Online] tersedia di [http//staff.uny.ac.id](http://staff.uny.ac.id). Diakses 10 November 2016.
- Wulandari, Heni. 2014. Pengaruh Metode Pembelajaran Flipped Classroom dan Diskusi terhadap Prestasi Belajar Akuntansi Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa Kelas X Akuntansi SMK Negeri Di Kabupaten Klaten. *Tesis*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Zaelani, Achmad, dkk. 2011. 1700 Bank Soal Bimbingan Pemantapan Fisika. Bandung: Yrama Widya.