

**PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM*  
PADA MATERI DINAMIKA ROTASI BERBASIS STEM**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**Septian Ulan Dini**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM* PADA MATERI DINAMIKA ROTASI BERBASIS STEM**

**Oleh**

**Septian Ulan Dini**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana karakteristik dan kelayakan produk hasil pengembangan berupa video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada prosedur Borg & Gall yang disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov. Data uji kelayakan media video dikumpulkan melalui teknik non tes dengan instrumen angket yang ditujukan untuk ahli materi fisika, ahli media pembelajaran dan siswa. Data dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Hasil yang diperoleh pada penelitian pengembangan ini adalah: 1) video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM yang memiliki karakteristik dan struktur sesuai ciri-ciri STEM seperti *Science and Engineering Practice*, *Mathematical Practice* dan *Technology Practice* yang terintegrasi dalam siklus *Problem Based Learning* yaitu video sebagai penampil masalah dan pemicu siswa memecahkan masalah, video sebagai sumber informasi dan video sebagai

media penjelasan dan penyelesaian masalah, 2) video pembelajaran yang telah sampai pada tahap uji coba lapangan skala kecil dengan skor kelayakan 0,83 yang menyatakan video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM sangat layak untuk digunakan pada skala yang lebih luas.

**Kata kunci:** *flipped classroom*, pendidikan *STEM*, pengembangan, dinamika rotasi

**PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN *FLIPPED CLASSROOM*  
PADA MATERI DINAMIKA ROTASI BERBASIS STEM**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**Septian Ulan Dini**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN  
FLIPPED CLASSROOM PADA MATERI  
DINAMIKA ROTASI BERBASIS STEM**

Nama Mahasiswa : **Septian Ulan Dini**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1313022065

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

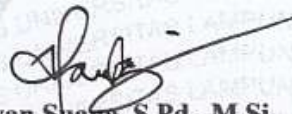
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

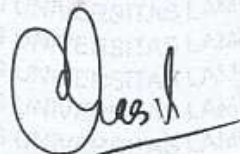


**Drs. Nengah Maharta, M.Si.**  
NIP 19551231 198303 1 002



**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**

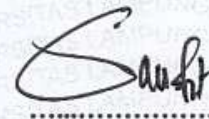
**Ketua : Drs. Nengah Maharta, M.Si.**



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



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Dr. H. Muhammad Faad, M.Hum. S**  
NIP.19590722 198603 1 003

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Januari 2018**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Septian Ulan Dini  
NPM : 1313022065  
Fakultas/ Jurusan : KIP/ Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Jalan Ryacudu No. 147 Negara Batin Pasar Liwa  
Kec. Balik Bukit, Kab. Lampung Barat, Lampung

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 secara tertulis diacu dalam ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, Januari 2018

Yang Menyatakan,



Septian Ulan Dini  
1313022065

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Lampung Barat pada tanggal 16 September 1995, sebagai anak pertama dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Novian dan Ibu Yulianti.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2000 di Taman Kanak-Kanak Nurul Islam lalu pada tahun 2001 penulis melanjutkan ke Sekolah Dasar Negeri 1 Way Mengaku. Pada tahun 2007, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 19 Bandar Lampung. Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Liwa tahun 2010. Pada tahun 2013, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan. Penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Eksakta dan berperan sebagai eksakta muda bidang pendidikan pada tahun 2013/2014. Pada tahun 2014/2015 penulis aktif sebagai anggota bidang pendidikan di UKMF FPPI Universitas Lampung dan Unit Robotika dan Otomasi Universitas Lampung. Pada tahun 2015/2016 penulis aktif sebagai sekretaris bidang pendidikan di UKMF FPPI Universitas Lampung. Pada tahun 2016 penulis aktif di UKM U Sains dan Teknologi Universitas Lampung sebagai presiden dan UKM U Birohmah Unila



sebagai sekretaris departemen akademik. Selain aktif dalam organisasi kemahasiswaan, penulis juga aktif mengikuti kompetisi-kompetisi bidang akademik dan non akademik. Beberapa prestasi yang berhasil penulis dapatkan diantaranya, peserta ONMIPA-PT Bidang Fisika Regional Sumbagsel (2014), juara 1 *National Business Plan Competition* (2014), penerima hibah Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Dikti (2016), juara 1 Lomba Inovasi Praktikum dan Alat Peraga MIPA Nasional (2016), Finalis *Global Ideapreneur Week* di Cyberjaya, Malaysia (2017), *Awardee Scholarship for GIW 2017 Powered by Malaysian Global Innovation and Creativity Centre* (2017), peserta *Go Green in the City Powered by Tech Sneider* (2017) dan Top 100 *Tim Socio Digi Leader* Telkom Indonesia (2017).

Penulis juga aktif dalam kegiatan-kegiatan pengabdian, baik yang diselenggarakan sebagai syarat studi maupun yang diselenggarakan oleh lembaga luar kampus. Kegiatan pengabdian yang diselenggarakan sebagai syarat studi yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gaya Baru 2 Kecamatan Seputih Surabaya Kabupaten Lampung Tengah dan Program Praktik Lapangan (PPL) di SMPN 1 Seputih Surabaya pada tahun 2016. Kegiatan pengabdian yang diselenggarakan oleh lembaga luar kampus diantaranya, narasumber Kelas Inspirasi (KI) Lampung di SDN 1 Panjang Utara tahun 2016, dsb.

Sebagai mahasiswa pendidikan fisika, penulis juga aktif sebagai asisten praktikum dan tutor beberapa mata kuliah, diantaranya: asisten praktikum mekanika (2015), tutor termodinamika (2016) dan tutor fisika dasar 2 (2017).

## **MOTTO**

“Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah maha mengetahui apa yang Kamu kerjakan”

(Q.S. Al- Hashr: 18)

“Jangan khawatir dengan dunia, karena itu milik Allah. Jangan khawatirkan pula rizkimu, karena semua itu dari Allah. Tapi, fokuslah untuk memikirkan satu hal, bagaimana menjadikan Allah ridho kepadamu.”

(Ustadz Musyaffa Ad Dariny)

“Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain.”

(H.R. Ahmad)

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah *subhanahu wa ta'ala* yang selalu melimpahkan nikmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurah kepada Nabi Muhammad *salallahu alaihi wa salam*. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti yang tulus dan mendalam kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Novian dan Ibu Yulianti yang telah membesarkan dengan sepenuh hati, mendidik, mendoakan kebaikan, dan mendukung apapun impian dan cita-citaku. Semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan memberikanku kemampuan untuk selalu membahagiakan kalian;
2. Adik-adikku tersayang, Pahlevi Ahmad Prabowo, Satrio Bagus Yudistira, Fathan Muhammad Abdillah dan Muhammad Faiz M, yang telah memberikan doa, dukungan dan motivasi untuk segala usaha meraih cita-citaku;
3. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal berupa ilmu agama dan ilmu pengetahuan;
4. Almamater tercinta.

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas nikmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Video Pembelajaran *Flipped Classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum. selaku Dekan FKIP 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;
4. Bapak Drs. Nengah Maharta, M.Si. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan dan keihklasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
5. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si. selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keihklasannya memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si. selaku Pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini;

7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA;
  8. Bapak Martinus, S.T., M.Sc. dan Bapak Meizano Ardhi Muhammad, S.T., M.T., selaku pembina UKM-U Sains dan Teknologi Unila yang telah memberikan bimbingan dan dukungan sehingga penulis dapat meraih berbagai prestasi selama menjadi mahasiswa;
  9. Bapak Triyatmo, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala SMA N 1 Bandarlampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
  10. Ibu Rosdiana Rambe, S.Pd. selaku guru mata pelajaran fisika SMA N 1 Bandarlampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
  11. Siswa-siswi SMA Negeri 1 Bandarlampung, khususnya kelas XI IPA 1 atas bantuan dan kerja samanya selama penelitian berlangsung;
  12. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2013;
  13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya pada kita semua, serta berkenan membalas kebaikan yang diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dikemudian hari.

Bandarlampung, Januari 2018  
Penulis,

Septian Ulan Dini

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	v
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	vi
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vii
<b>MOTTO</b> .....	ix
<b>PESEMBAHAN</b> .....	x
<b>SANWACANA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Ruang Lingkup .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kelas Terbalik ( <i>Flipped Classroom</i> ) .....	7
B. Video Pembelajaran .....	11

C. Pendidikan <i>STEM</i> .....	12
D. Model Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i> untuk Mendukung Pendidikan <i>STEM</i> .....	17
E. Integrasi <i>Problem Based Learning</i> dalam Video Pembelajaran <i>Flipped Classroom</i> Berbasis <i>STEM</i> .....	18

### **III. METODE PENELITIAN**

A. Desain Pengembangan .....	21
B. Prosedur Pengembangan .....	22
1. Analisis Produk .....	24
2. Pengembangan Produk Awal .....	25
3. Validasi Akhir dan Revisi .....	26
4. Uji Coba Lapangan Skala Kecil dan Revisi .....	27
C. Metode Pengambilan Data .....	28
D. Alat Pengumpulan Data .....	29
E. Teknik Analisis Data .....	37

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

A. Hasil Penelitian dan Pengembangan .....	42
B. Pembahasan Hasil Penelitian .....	56

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

A. Simpulan .....	67
B. Saran .....	68

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
3.1 Metode Pengumpulan Data .....	28
3.2 Kriteria Penilaian untuk Validasi dengan Para Ahli.....	31
3.3 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Video dari Aspek Materi .....	32
3.4 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Video dari Aspek Media .....	34
3.5 Kriteria Penilaian Angket Respon Kelayakan Media oleh Siswa .....	36
3.6 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Kelayakan Media oleh Siswa.....	36
3.7 Kriteria Kelayakan Media oleh Para Ahli .....	38
3.8 Intepretasi Kategori Penilaian Kelayakan Media oleh Para Ahli .....	39
3.9 Kriteria Kelayakan Media oleh Siswa.....	40
3.10 Intepretasi Kategori Penilaian Kelayakan Media oleh Siswa.....	40
4.1 Kriteria Kelayakan Media Video oleh Ahli Materi .....	49
4.2 Hasil Validasi oleh Ahli Materi .....	50
4.3 Revisi Video dari Ahli Materi .....	50
4.4 Kriteria Kelayakan Media Video Ahli Media.....	52
4.5 Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	52
4.6 Revisi Video dari Ahli Media .....	53
4.7 Hasil Penerapan Video pada Uji Coba Lapangan Skala Kecil .....	54
4.8 Kriteria Keterbacaan Video oleh Siswa .....	55



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 . <i>Interdisciplinary STEM education framework (Council, 2014)</i> . ....	14
2.2 Siklus PBL dan Potensi Integrasinya Dalam Bentuk Video .....	19
3.1 Prosedur Pengembangan .....	23
4.1 Diagram Histogram Hasil Penerapan Uji Coba Skala Kecil.....	54
4.2 Contoh Cuplikan Video Sebagai Penampil Masalah .....	56
4.3 Contoh Cuplikan Video Sebagai Sumber Informasi.....	59
4.4 Contoh Cuplikan Video Sebagai Media Penyelesaian Masalah .....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Daftar Pertanyaan Wawancara .....	74
2. Transkripsi Wawancara .....	76
3. Kisi-kisi penyusunan angket Instrumen analisis kebutuhan .....	81
3a. Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....	82
3b. Rekapitulasi Hasil Angket Pengungkapan Kebutuhan Siswa .....	86
4. Garis Besar Program Media .....	94
5. Sinopsis Video Pembelajaran .....	98
6. Naskah Video Pembelajaran .....	100
7. Lembar Instrumen Kelayakan oleh Ahli Media .....	128
8. Lembar Instrumen Kelayakan oleh Ahli Materi .....	131
9. Lembar Instrumen Uji Lapangan Skala Kecil.....	134
10. Rekapitulasi Hasil Uji Ahli Media .....	136
11. Rekapitulasi Hasil Uji Ahli Materi .....	137
12. Rekapitulasi Hasil Uji Lapangan Skala Kecil .....	138
13. Materi Dinamika Rotasi .....	139

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah membawa dampak besar pada berbagai bidang dalam kehidupan manusia dewasa ini, begitupun dalam bidang pendidikan. Pada abad ke 21 ini, pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin peserta didik memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja dan bertahan dengan menggunakan keterampilan untuk hidup (*life skills*). Ketiga keterampilan tersebut dirangkum dalam sebuah skema yang disebut dengan pelangi keterampilan-pengetahuan abad 21 (*21<sup>st</sup> century knowledge-skills rainbow*) (Trilling dan Fadel dalam Murti, 2013).

Pemerintah melalui peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan (Permendikbud) nomor 22 tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah sudah mencanangkan berbagai kriteria supaya hasil pendidikan dapat bersaing dan *sustainable* sesuai tuntutan perubahan. Standar Proses adalah kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan (Kemendikbud, 2016).

Standar proses dalam peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan memuat suatu ketetapan berupa prinsip pembelajaran. Prinsip pembelajaran ini sangat relevan untuk mewujudkan peserta didik yang memiliki keterampilan pengetahuan abad 21. Kriteria pembelajaran yang termuat dalam prinsip pembelajaran tersebut diantaranya: mengubah pendekatan tekstual menjadi proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah, membiasakan pembelajaran yang berlangsung di mana saja, menerapkan prinsip bahwa siapa saja adalah guru, siapa saja adalah peserta didik dan di mana saja adalah kelas serta memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Prinsip pembelajaran yang telah ditetapkan pemerintah dalam rangka mewujudkan peserta didik yang memiliki keterampilan pengetahuan abad 21 mendorong upaya pembaharuan pendidikan, tidak terkecuali dalam pembelajaran fisika. Pada hakekatnya, menurut Sutrisno (2006), fisika dapat dipandang sebagai proses dan sikap. Pemahaman fisika sebagai proses adalah pemahaman bagaimana informasi ilmiah diperoleh, diuji, dan divalidasikan. Sikap-sikap yang kemudian memaknai fisika sebagai sikap (*a way of thinking*) yaitu rasa ingin tahu dan penasaran, rasa percaya diri, sikap objektif, jujur, dan terbuka serta mendengarkan pendapat orang lain. Fisika, apabila diajarkan sesuai dengan prinsip pembelajaran yang ada tentu akan memudahkan pendidik dalam mewujudkan peserta didik yang memiliki keterampilan pengetahuan abad 21.

Selain di Indonesia, reformasi di bidang pendidikan telah dilakukan di beberapa negara maju, seperti halnya Amerika Serikat. Mereka mengembangkan pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) sebagai suatu solusi untuk menghadapi tantangan pada abad 21 ini (Bybee, 2013).

Penerapan pendidikan STEM menuntut adanya perubahan *setting* dan bentuk tersendiri yang berbeda dengan pembelajaran konvensional. Salah satu model pembelajaran yang dipandang sejalan dengan pendidikan STEM adalah *Problem Based Learning* (PBL). *Problem Based Learning* menekankan kepada siswa untuk memecahkan masalah menggunakan cara-cara ilmiah di mana guru membimbing siswa dalam menentukan proses pemecahan dan identifikasi solusi sementara dari masalah tersebut. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Bandar Lampung ternyata terdapat beberapa kendala penerapan pendidikan STEM dalam pembelajaran, di antaranya persiapan yang diperlukan harus lebih matang, waktu pembelajaran harus lebih panjang dan media pembelajaran yang memfasilitasi pembelajaran STEM masih terbatas.

Kendala tersebut dapat diatasi dengan melakukan pembelajaran di luar jam sekolah. Pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri oleh siswa dengan menerapkan kemampuan berpikir dipandu media yang tepat. Hal ini dapat diwujudkan dengan model pembelajaran campuran, yaitu membagi sesi pembelajaran menjadi sesi belajar secara mandiri dan sesi tatap muka dengan guru (Staker & Horn, 2012). Salah satu model pembelajaran yang mengacu

pada pembelajaran campuran adalah model pembelajaran *flipped classroom* (Sams & Bergmann, 2013). Prinsip dasar dalam proses pembelajaran, kegiatan belajar dan penilaian dalam skenario pelajaran dan atau pendidikan yang disempurnakan oleh *flipped classroom* adalah penjelasan dan penilaian konten dasar (yaitu, konsep utama materi yang biasanya disampaikan dengan metode ceramah) tidak perlu disampaikan oleh guru, karena bisa diganti dengan sumber belajar dan alat penilaian yang dirancang atau dipilih (misalnya, video pembelajaran dan kuis) (Bishop & Verleger, 2013; Bergmann & Sams, 2012:13).

Cara ini memungkinkan siswa dapat memanfaatkan sumber belajar secara mandiri, dengan demikian siswa memiliki tingkat kebebasan yang lebih tinggi dalam hal kecepatan belajar dan pemanfaatan waktu. Salah satu sumber belajar yang tepat untuk digunakan siswa secara mandiri adalah video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM.

Berdasarkan angket yang disebarkan kepada siswa maka dapat diketahui bahwa metode dan media pembelajaran yang digunakan guru saat kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran dinamika rotasi siswa SMA N 1 Bandarlampung diketahui masih menggunakan metode ceramah dan media pembelajaran konvensional yang menurut siswa kurang menarik dan mengakibatkan siswa sulit memahami pembelajaran serta menyelesaikan pekerjaan rumah secara mandiri.

Melihat permasalahan tersebut, maka penulis mencoba memberikan alternatif solusi dengan mengembangkan video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah bagaimana:

1. karakteristik video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM?
2. kelayakan video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM?

## **C. Tujuan Pengembangan**

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. mendeskripsikan karakteristik video *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM .
2. mengetahui kelayakan dari video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM.

## **D. Manfaat Pengembangan**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Memberikan alternatif solusi pada permasalahan pendekatan dan metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru supaya dapat membelajarkan fisika sesuai prinsip pembelajaran.
2. Tersedianya sumber belajar yang bervariasi bagi siswa yang dapat digunakan baik secara mandiri maupun berkelompok, serta membantu siswa dalam proses pencapaian kompetensi pembelajaran.

## E. Ruang Lingkup Pengembangan

Untuk menghindari berbagai macam perbedaan penafsiran tentang pengembangan ini, maka diberikan batasan sebagai berikut.

1. Pengembangan yang dimaksud dalam penelitian ini berupa pembuatan produk yakni pembuatan video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM.
2. Metode pengembangan yang digunakan diadaptasi dari model pengembangan Borg and Gall (1989: 783) yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov (2008:11) dengan tahapan: (1) melakukan analisis produk yang akan dikembangkan, (2) mengembangkan produk awal, (3) validasi ahli dan revisi, (4) uji coba lapangan skala kecil dan revisi, (5) uji coba lapangan skala besar dan produk akhir. Namun dalam penelitian ini hanya dibatasi sampai uji coba lapangan kelompok kecil.
3. Validasi atau uji ahli pengembangan video pembelajaran dilakukan oleh pakar di bidang pendidikan fisika.
4. Kelayakan video pembelajaran dilihat dari respon siswa melalui keterbacaan video pembelajaran saat uji lapangan skala kecil.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kelas Terbalik (*Flipped Classroom*)

Gagasan model kelas terbalik (*flipped classroom*) mengacu pada pendekatan *hybrid/blended learning* (Sams & Bergmann, 2013) atau model pembelajaran campuran, yaitu membagi sesi pembelajaran menjadi sesi belajar secara mandiri dan sesi tatap muka dengan guru (Staker & Horn, 2012). *Flipped classroom*, merupakan suatu pendekatan pedagogis yang intinya melakukan pergeseran kegiatan di dalam pembelajaran langsung (*direct instruction*) dari ruang belajar berpikir kelompok ke ruang berpikir individual, dan ruang belajar kelompok ini ditransformasikan menjadi suatu ruang yang dinamis, menjadi lingkungan belajar yang interaktif, misalnya kegiatan pengajar membimbing peserta didik menerapkan konsep dan terlibat secara kreatif dengan materi pembelajaran (Sams & Bergmann, 2013).

Tujuan utama model pembelajaran ini membagi distribusi sesi tersebut adalah mengoptimalkan kelas tatap muka dan atau waktu belajar di laboratorium (Bergmann & Sams, 2012). Lebih khusus, model *flipped classroom* memberikan poin penting kepada guru bahwa sesi tatap muka seharusnya tidak dihabiskan untuk memberikan ceramah, melainkan untuk melibatkan siswa dalam kegiatan yang dipandu oleh guru secara "langsung" (kolaboratif),

meningkatkan keterlibatan aktif siswa, *scaffolding* dan umpan balik (Chen *et al.*, 2014; Fulton, 2012). Model *flipped classroom* ini didasari oleh teori pembelajaran konstruktivisme (Lobdell, 2013) sebagian penelitian telah menunjukkan bahwa model ini memberikan siswa kesempatan untuk menjadi pembelajar aktif yang mengendalikan pembelajaran mereka sendiri karena mereka "terlibat dalam pembelajaran yang lebih mendalam di kelas" (Strayer, 2012). Hal ini sesuai dengan gagasan yang dikemukakan oleh Lobdell (2013) bahwa teori ini memberikan kesempatan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan atau teknologi dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya sendiri.

Prinsip dasar dalam proses pembelajaran, kegiatan belajar dan penilaian dalam skenario pelajaran dan atau pendidikan yang disempurnakan oleh *flipped classroom* adalah penjelasan dan penilaian konten dasar (yaitu, konsep utama materi yang biasanya disampaikan dengan metode ceramah) tidak perlu disampaikan oleh guru, karena bisa diganti dengan sumber belajar dan alat penilaian yang dirancang atau dipilih (misalnya, video pendidikan dan kuis) (Bishop & Verleger, 2013; Bergmann & Sams, 2012). Cara ini memungkinkan siswa dapat memanfaatkan sumber belajar secara mandiri, dengan demikian siswa memiliki tingkat kebebasan yang lebih tinggi dalam hal kecepatan belajar dan pemanfaatan waktu.

Sebaliknya, sesi tatap muka yang langsung dipandu oleh guru dapat dimanfaatkan untuk memberi siswa pengalaman belajar unik melalui interaksi langsung dengan teman sekelas (untuk meningkatkan keaktifan

siswa dalam kegiatan kolaboratif) sebagai umpan balik oleh guru (Chen *et al.*, 2014; Johnson, 2013). Cara ini memungkinkan siswa berkolaborasi dengan berbagai perspektif satu sama lain dalam lingkungan interaktif yang berpusat pada siswa. Hal ini ditunjukkan ketika siswa membangun pemahaman lebih dalam dengan cara bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil untuk menerapkan keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah.

Sebagai suatu model pembelajaran, *Deakin Learning Futures Teaching Development Team* dalam Wolff (2016) menjelaskan beberapa langkah yang dapat dijadikan acuan untuk melaksanakan pembelajaran *flipped classroom*, diantaranya:

#### (1) Perencanaan

Pelaksanaan *flipped classroom* yang sukses memerlukan perencanaan yang detail. Pada tahap perencanaan guru mula-mula menentukan pilihan untuk membalik kelasnya dengan mempertimbangkan kesiapan siswa. Kedua, memilih topik yang benar dengan konten yang tepat. Ketiga, guru harus mendesain rencana pembelajarannya sebaik mungkin. Keempat, guru mendesain video/audio pembelajaran dan terakhir guru harus mengecek kesiapan dan kesediaan teknologi yang menunjang pembelajaran *flipped classroom*.

#### (2) Produksi

Produksi yang dimaksud disini adalah proses produksi media yang akan digunakan untuk memberikan konten pembelajaran kepada siswa. Pada umumnya berupa video ataupun audio. Wolff (2016) menjelaskan bahwa

dalam produksi video dapat menggunakan *the 'white board approach', the 'screen capture approach' or an audio-only format*. Pada tahap produksi, pertama guru menyiapkan *story board, setting* dan kualitas rekaman. Kedua, guru menetapkan pendekatan yang digunakan dalam pembuatan video, berbasis papan tulis (*White board*) atau berbasis layar (*screen capture*).

### (3) Distribusi

Pada tahap ini guru mendistribusikan media yang telah dikembangkan untuk selanjutnya digunakan siswa sebagai sumber belajar di rumah. Proses pendistribusian dapat dilakukan saat di kelas maupun melalui media sosial.

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 respon siswa yaitu 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. Media yang digunakan oleh Holzinger berupa video dan lembar kerja yang mendeskripsikan tentang vektor tiga dimensi.

Hasil penelitian Bhuiyan & Mahmud (2015) menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran *flipped classroom* memiliki perhatian lebih, tingkat relevansi yang tinggi, kepercayaan diri dan kepuasan yang lebih dibandingkan dengan siswa yang mengikuti kelas tradisional. Media yang digunakan dalam penelitian ini berupa video ceramah.

Media yang mendukung pembelajaran *flipped classroom* yaitu dapat berupa video, LKS dan sebagainya. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, media yang sering digunakan adalah video. Siswa dapat dengan bebas mempelajari materi belajar, sehingga membuat siswa lebih antusias dan tertarik dalam belajar. Hal ini dikarenakan sifat video yang fleksibel yaitu dapat diberhentikan (*pause*), dapat dimundurkan (*rewind*), dan dapat putar ulang (*repeat*). Video yang digunakan masih berupa video ceramah, dengan memodifikasi video pembelajaran berbasis STEM diharapkan *flipped classroom* dapat benar-benar membantu meningkatkan motivasi belajar siswa, kepuasan dan keterampilan siswa dalam penyelesaian masalah .

## **B. Video Pembelajaran**

Daryanto (2013) menyatakan bahwa video merupakan suatu medium yang sangat efektif untuk membantu proses pembelajaran, baik untuk pembelajaran massal, individual, maupun berkelompok. Rozie (2013) 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 materi yang dipelajari oleh peserta didik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kristiawan (2015), menunjukkan bahwa video pembelajaran sangat mempermudah, karena video dapat mempermudah penyampaian pesan, mengatasi keterbatasan waktu dan jarak, serta memperjelas hal yang abstrak. Penggunaan video pembelajaran ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan keterbatasan waktu, mempermudah penyampaian pesan, serta meningkatkan daya serap dan daya ingat peserta didik melalui indera penglihatan dan indera pendengaran peserta didik. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran *flipped classroom* yang telah dipaparkan sebelumnya.

Video pembelajaran *flipped classroom* dapat diproduksi menggunakan *the 'white board approach', the 'screen capture approach' or an audio-only format* (Wolff, 2016) yang merupakan desain video yang populer di *flipped classroom* pada pembelajaran Matematis (Lo dan Hew, 2016)

### **C. Pendidikan *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM)**

Reformasi di bidang pendidikan telah dilakukan di beberapa negara maju, seperti halnya Amerika Serikat. Mereka mengembangkan pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) sebagai suatu solusi untuk menghadapi tantangan pada abad 21 ini (Bybee, 2013). Namun demikian, masih banyak kendala yang dihadapi dalam implementasinya, salah satunya perlunya pengembangan teknologi pendidikan yang mendukung

implementasi STEM (PCAST dalam Suwarma, 2014). Implementasi pertama pendidikan STEM di Indonesia telah dilakukan pada tahun 2013. Diawali dengan kegiatan pelatihan guru, analisis konten kurikulum 2013 dan KTSP, serta kegiatan pelatihan berbasis STEM (Suwarma, 2014). Istilah STEM pertama kali digunakan oleh NSF (*National Science Foundation*) pada tahun 1990an sebagai sebuah akronim dari *science, technology, engineering and mathematics*.

Tsupros *et al.* (2009) mendefinisikan pendidikan STEM sebagai berikut:

Pendidikan STEM adalah pendekatan interdisiplin dalam pembelajaran dimana ketepatan konsep akademik terikat dengan pembelajaran di dunia nyata ditunjukkan dengan siswa yang mengaplikasikan *science, technology, engineering and mathematics* dalam konteks yang menjadikan hubungan antara sekolah, komunitas, pekerjaan dan perusahaan global memungkinkan perkembangan literasi STEM dan dengan kemampuannya dapat berkompetisi dalam era perekonomian yang baru.

Interdisiplin dan terintegrasi merupakan dua hal yang biasanya digunakan untuk mendeskripsikan teori dan penjelasan pendekatan STEM. Berdasarkan uraian tersebut dapat disederhanakan bahwa interdisiplin merupakan penerapan untuk menunjang pendekatan pembelajaran STEM dalam konteks pendidikan. Bentuk interdisiplin dari pendekatan STEM divisualisasikan dalam beberapa tujuan, hasil, integrasi dan implementasi yang didefinisikan dalam keterkaitan antar disiplin ilmu, keahlian dan praktek literasi STEM sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. *Interdisciplinary STEM Education Framework (National Academy of Engineering and National Research Council, 2014).*

Ketika STEM dipandang dari sudut pandang pendidikan, maka hal itu bukanlah hanya sebuah slogan/ akronim tapi mempunyai suatu tujuan dan pencapaian dalam pendidikan: tujuan pendidikan STEM (*STEM education*) bagi semua siswa adalah menerapkan dan mempraktekan konten dasar dari STEM pada situasi yang mereka hadapi/temukan dalam kehidupan, menjadi melek STEM (*STEM literacy*) (Rodger & Bybee, 2013).

Bybee (2013) menuliskan bahwa literasi STEM mengacu pada :

- a. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan seorang individu untuk mengidentifikasi
- b. Pertanyaan dan permasalahan dalam kehidupan nyata, menjelaskan suatu hal yang alamiah dan yang terancang (*natural and design world*), serta menggambarkan kesimpulan berbasis fakta-fakta mengenai isu-isu STEM.



- c. Pemahaman seorang individu mengenai karakteristik disiplin ilmu STEM sebagai bentuk dari pengetahuan, inkuiri dan desain manusia.
- d. Kepekaan seorang individu tentang bagaimana STEM membentuk material, intelektual dan budaya lingkungan kita, dan
- e. Keinginan seorang individu untuk terikat dalam isu STEM dan terikat dengan ide-ide *science, technology, engineering, and mathematics* sebagai seorang warga yang konstruktif, peduli dan reflektif.

Berdasarkan literasi STEM tersebut, Bybee menyatakan bahwa program pendidikan STEM dinilai perlu mengintegrasikan keterampilan yang harus dimiliki siswa berdasarkan standar NRC (2010). Keterampilan tersebut sebagai berikut:

- a. *adaptability* (keterampilan untuk beradaptasi terhadap suatu kondisi yang tidak umum)
- b. *complex communication skills* (keterampilan dalam memproses dan menginterpretasi informasi baik secara verbal maupun nonverbal)
- c. *non-routine problem solving* (kemampuan umum memecahkan masalah)
- d. *self management and self development* (kemampuan untuk bekerja secara otomatis dengan kelompok maupun sendiri)
- e. *system thinking* (kemampuan untuk memahami kerja seluruh sistem serta memahami bagaimana pengaruh suatu tindakan perubahan terhadap system tersebut).

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa STEM adalah integrasi antara empat disiplin ilmu pengetahuan (sains), teknologi, rekayasa,

dan matematika dalam pendekatan interdisipliner dan diterapkan dengan berdasarkan konteks dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah. *STEM Education* mengintegrasikan empat disiplin ilmu melalui pengajaran dan pembelajaran dengan pendekatan kohesif dan aktif. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM bertujuan agar siswa memiliki *hard skills* yang diimbangi dengan *soft skills*, karena dalam proses pembelajarannya dilakukan dengan metode *active learning* yang meliputi komunikasi, kolaborasi, *problem solving*, dan kreativitas. Melalui peningkatan keterampilan pemecahan masalah dengan didukung perilaku ilmiah, maka pendidikan integrasi STEM berusaha untuk membangun masyarakat yang sadar pentingnya literasi STEM. Literasi STEM mengacu pada kemampuan individu untuk menerapkan pemahaman tentang bagaimana ketatnya persaingan bekerja di dunia riil yang membutuhkan empat domain yang saling terkait.

Berdasarkan hal tersebut diperlukan model pembelajaran yang paling sesuai untuk mengintegrasikan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa *problem based learning* memiliki potensi tidak hanya untuk menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah (kolaboratif) (Klegeris & Hurren, 2011; Sayary *et al.*, 2015), namun juga meningkatkan tingkat pencapaian tujuan pendidikan (Wirkala & Kuhn, 2011; Yadav, Subedi, Lundeberg & Bunting, 2011) dan meningkatkan tingkat motivasi mereka (Delialioglu, 2012; Wynn Sr, Mosholder & Larsen, 2014). Oleh karena itu, *problem based learning* (dan pengajaran yang relevan

model-PBL) dianggap sebagai pendekatan yang tepat untuk merealisasikan kebutuhan pendidikan STEM.

#### **D. Strategi Pembelajaran *Flipped Classroom* untuk Mendukung Pendidikan STEM**

Berdasarkan uraian sebelumnya bahwa pendidikan STEM memerlukan beragam keterampilan siswa dalam mewujudkan kemampuan literasi STEM, berupa keterampilan untuk beradaptasi terhadap suatu kondisi yang tidak umum, keterampilan dalam memproses dan menginterpretasi informasi baik secara verbal maupun nonverbal kemampuan umum memecahkan masalah, kemampuan untuk bekerja secara otomatis dengan kelompok maupun sendiri, kemampuan untuk memahami kerja seluruh sistem serta memahami bagaimana pengaruh suatu tindakan perubahan terhadap sistem tersebut. Upaya untuk memunculkan keterampilan-keterampilan tersebut dibutuhkan suatu model pembelajaran khusus dalam proses pembelajarannya.

Disisi lain, terjadi peningkatan jumlah penelitian untuk menyelidiki apakah strategi *flipped classroom* dapat memunculkan keterampilan-keterampilan tersebut (Sergis *et al.*, 2017). Strategi *flipped classroom* telah dikaitkan dengan meningkatkan tingkat keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran (Baepler *et al.*, 2014; Deslauriers, *et al.*, 2011) dan mampu menjadikan guru lebih fokus untuk melakukan kegiatan kolaboratif berpusat pada siswa yang mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah (Clark, 2015; Mason, *et al.*, 2013).

Berdasarkan pemaparan di atas, hal ini menjadi semakin jelas bahwa strategi *flipped classroom* memiliki potensi untuk digabungkan dengan pendekatan pengajaran STEM untuk meningkatkan keefektifannya.

#### **E. Integrasi *Problem Based Learning* dalam Video Pembelajaran *Flipped Classroom* berbasis STEM**

Video dapat diintegrasikan ke dalam siklus PBL untuk memicu proses pemecahan masalah dalam pembelajaran (Elliott & Keppell, 2000; Lu & Chan, 2015). Hal ini menjadi landasan yang cukup kuat untuk mengintegrasikan PBL dalam video pembelajaran *flipped classroom* berbasis STEM. Selain memfasilitasi siswa untuk belajar mandiri, video pembelajaran yang terintegrasi PBL diharapkan mampu membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi STEM khususnya keterampilan dalam memecahkan masalah karena dalam PBL, sebuah masalah adalah titik awal untuk belajar. Masalah bisa didefinisikan sebagai isu menantang yang tidak selalu memiliki hanya satu solusi yang benar. Sebagai sebuah konsep, penyelesaian "masalah" mirip dengan "penelitian masalah" ini memandu proses belajar dan pemecahan masalah (Poikela & Poikela, 2006). Fungsi dari sebuah masalah adalah untuk meningkatkan minat siswa terhadap fenomena yang ada, mendapatkan gagasan tentang hal itu, memulai diskusi dan memecahkan masalah (Rasi & Poikela, 2016). Integrasi dalam siklus pembelajaran PBL direpresentasikan seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Siklus PBL dan Potensi Integrasinya dalam Bentuk Video Pembelajaran (Dimodifikasi Dari Poikela & Poikela, 2006 oleh Rasi & Poikela, 2016)

Adapun konten yang terdapat di dalam video pembelajaran *flipped classroom* berbasis STEM ini mengacu pada tujuan *STEM learn essential* oleh Vasquez *et al.* (2013) sebagai berikut:

1. *Science and Engineering Practice*
  - a. Mengajukan pertanyaan
  - b. Menggambarkan masalah
  - c. Menrencanakan dan menyelesaikan penyelidikan
  - d. Analisis dan mengintepretasi data
  - e. Membangun gagasan
  - f. Mendesain penyelesaian

g. Membangun argumen berdasarkan fakta

2. *Mathematical Practice*

a. Menggunakan model matematika

b. Memahami permasalahan dan tekun menyelesaikannya

3. *Technology Practice*

a. Memperoleh informasi terkait teknologi terbaru

b. Peduli dengan perkembangan teknologi

Konten-konten di atas terintegrasi dalam beberapa tahapan diantaranya:

1. Video sebagai penampil masalah dan pemicu siswa memecahkan masalah

a. Menampilkan masalah

b. *Brainstorming*

c. Penataan masalah

2. Video sebagai sumber informasi

a. Membantu siswa membatasi masalah

b. Panduan menyelesaikan tugas

c. Sumber belajar mandiri

3. Video sebagai media penjelasan dan penyelesaian masalah

a. Membangun pengetahuan siswa secara kontekstual

b. Evaluasi dan klarifikasi solusi

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Pengembangan**

Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Metode pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan dengan tujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan (Mulyatiningsih, 2012: 161) dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011: 297). Pengembangan yang dilakukan merupakan pengembangan video pembelajaran *Flipped Classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM.

Pada penelitian pengembangan ini produk yang dihasilkan adalah media video pembelajaran *Flipped Classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM. Sebagai landasan dalam mengembangkan media video peneliti menggunakan model pengembangan Borg and Gall (1989: 783) yang telah diadopsi oleh Tim Puslitjaknov (2008:11) yang terdiri atas lima langkah utama yaitu:

1. melakukan analisis produk
2. mengembangkan produk awal
3. validasi ahli dan revisi
4. uji coba lapangan skala kecil dan revisi

5. uji coba lapangan skala besar dan produk akhir.

Peneliti menggunakan model pengembangan Borg and Gall karena lebih sesuai dengan tujuan pengembangan produk dan lebih mudah dipahami.

## **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan akan memaparkan prosedur yang ditempuh oleh pengembang dan pembuat produk. Prosedur pengembangan akan memberikan gambaran langkah-langkah yang dilalui sampai ke produk yang akan dispesifikasikan.

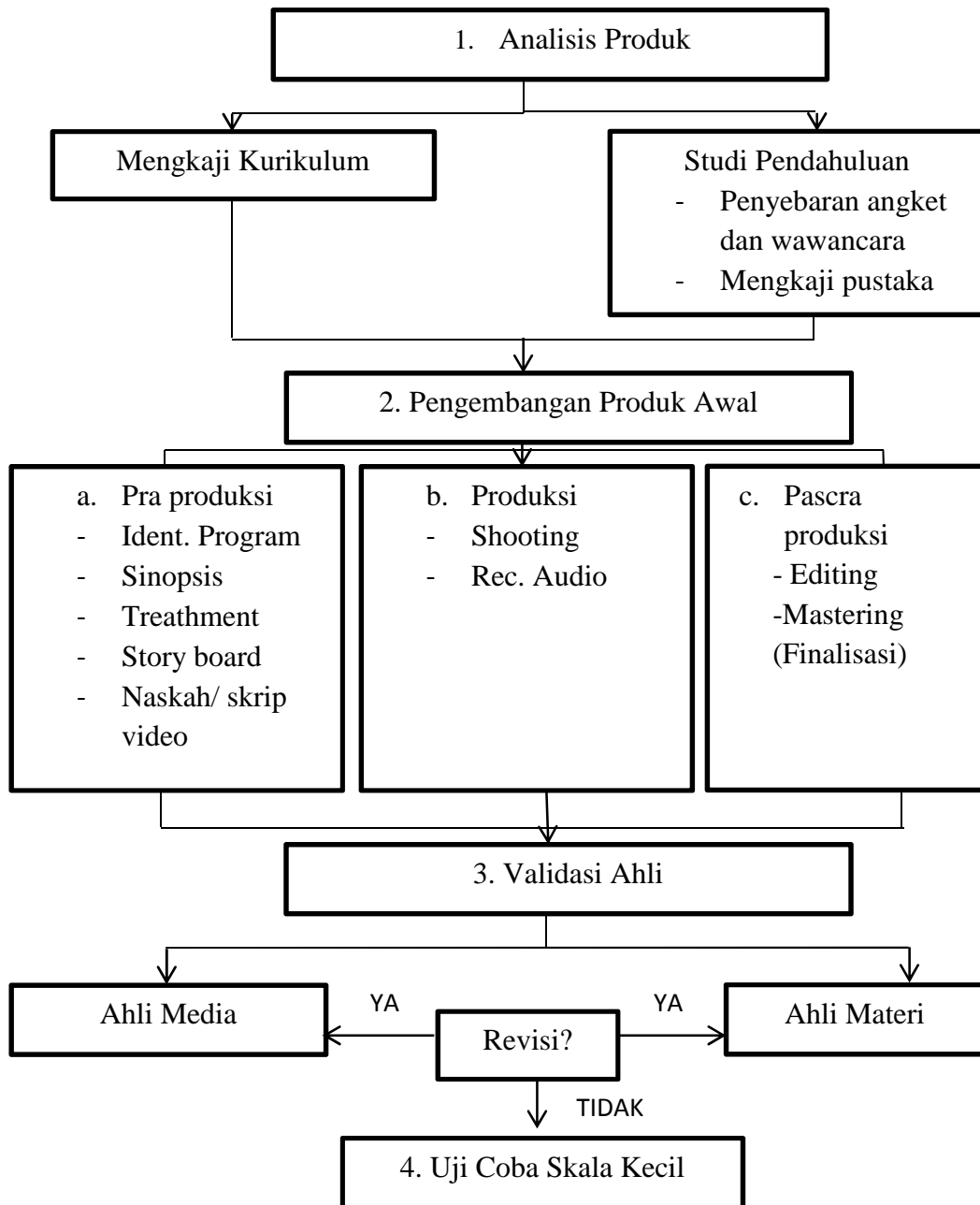
Prosedur pengembangan pada penelitian pengembangan video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM ini adalah menggunakan prosedur pengembangan Borg & Gall (1989: 783) yang dikutip oleh Tim Puslitjaknov (2008: 11).

Adapun prosedur pengembangannya terdiri atas 5 langkah utama yaitu:

1. melakukan analisis produk
2. mengembangkan produk awal
3. validasi ahli dan revisi
4. uji coba lapangan skala kecil dan revisi
5. uji coba lapangan skala besar dan produk akhir

Secara sederhana prosedur pengembangan video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar. 3.1 Prosedur Pengembangan Borg & Gall (1989: 783) yang Dikutip oleh Tim Puslitjaknov (2008: 11).

Bagan prosedur di atas merupakan ringkasan penelitian dari sejumlah kegiatan yang dilakukan pada pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Borg & Gall (1989: 783) yang telah disederhanakan oleh Tim Puslitjaknov (2008: 11) sebagai berikut:

#### 1. Analisis Produk

Analisis kebutuhan produk merupakan kegiatan studi pendahuluan sebelum dilakukan pengembangan produk. Analisis kebutuhan produk dalam penelitian ini mencakup dua tahap, yaitu:

##### a. Mengkaji Kurikulum

Mengkaji kurikulum dilakukan untuk mempelajari kurikulum yang ada di SMA Negeri 1 Bandar Lampung sehingga video pembelajaran yang dibuat tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran. Video yang dibuat adalah video mata pelajaran. Kompetensi dasar menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga.

##### b. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui perlunya pengembangan produk pembuatan video untuk siswa SMA Negeri 1 Bandar Lampung sehingga diketahui produk yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan media pembelajaran di SMA Negeri 1 Bandar Lampung. Analisis kebutuhan media video ini dilakukan dengan dua cara yaitu penelitian pendahuluan (angket dan wawancara) dan mengkaji pustaka. Angket disebarikan kepada siswa. Sementara wawancara dilakukan kepada satu sumber yaitu guru

pengampu mata pelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 1 Bandar Lampung. Mengkaji pustaka adalah kegiatan mengumpulkan data, buku, serta referensi lainnya yang mendukung dalam melakukan pengembangan produk media pembelajaran.

Dalam penelitian ini, langkah-langkah yang dilakukan pada tahap studi pendahuluan media video meliputi: (1) mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di sekolah pada mata pelajaran fisika khususnya pada penggunaan model pembelajaran dan media pembelajaran, (2) menetapkan kompetensi dasar dan silabus mata pelajaran, (3) mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup serta indikator tercapainya kompetensi dasar, (4) mengidentifikasi dan menentukan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diisyaratkan, (5) menentukan judul dan konten video yang akan dikembangkan, (6) mengkaji pustaka dengan mengumpulkan data, buku, serta referensi lainnya yang mendukung dalam pembuatan pengembangan video. Setelah melakukan analisis kebutuhan produk, selanjutnya peneliti dapat mengembangkan produk.

## 2. Pengembangan Produk Awal

Langkah-langkah dalam mengembangkan produk awal media video dilakukan dengan menggunakan pedoman pengembangan video menurut Riyana (2007: 17) yang terdiri atas tiga tahap meliputi: (1) Tahap pra produksi, yaitu terdiri atas membuat Garis Besar Pengembangan Media (GBPM), mengidentifikasi program meliputi menentukan judul media, tujuan, kompetensi, pokok bahasan, sub pokok bahasa, sasaran, tujuan

khusus. Indikator, membuat sinopsis, membuat *treatment*, menyusun *story board*, dan menulis skrip/ naskah video, (2) tahap produksi, meliputi: tahap pengambilan gambar/ *shooting video*, dan tahap pengambilan suara/ recording audio, (3) tahap pasca produks, meliputi: editing dan mastering (finalisasi).

### 3. Validasi Ahli dan Revisi

Validasi dilakukan untuk menguji validitas produk yang telah dikembangkan. Pada proses validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang telah dirancang tersebut (Sugiyono, 2013: 414). Validasi ahli diperlukan untuk memeriksa hasil produk yang telah dibuat, sudah layak atau belum untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Pengembangan produk pada penelitian ini, validasi ahli dilakukan oleh empat ahli yang mencakup dua aspek, meliputi:

#### a. Ahli media

Validasi ahli media bertujuan untuk mengevaluasi media pembelajaran apakah sudah sesuai dengan kriteria video pembelajaran yang mencakup format sajian video pembelajaran sehingga dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM. Validasi ahli media pada penelitian ini dilakukan oleh dosen pendidikan fisika Universitas Lampung.

b. Ahli materi

Validasi ahli materi bertujuan mengevaluasi kelayakan isi materi yang ada di dalam video mencakup relevansi materi dengan isi, KD, dan Indikator kompetensi yang ingin dicapai oleh siswa di SMA Negeri 1 Bandar Lampung serta relevansi video pembelajaran dengan model *flipped classroom* dan *STEM*. Pada penelitian ini validasi materi dan validasi instrument angket respon siswa terhadap kelayakan media video dinilai oleh dosen pendidikan fisika Universitas Lampung dan guru sebagai ahli materi.

c. Revisi

Revisi dilakukan apabila dari aspek kelayakan media maupun materi masih terdapat kelemahan dan kekurangan sehingga media video yang dikembangkan masih kurang layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran *flipped classroom*.

4. Uji Coba Lapangan Skala Kecil dan Revisi

Uji coba skala kecil pada penelitian ini dilakukan kepada 3 orang siswa yang memiliki kompetensi masing-masing tinggi, sedang dan rendah pada mata pelajaran fisika. Pada uji coba skala kecil siswa menyaksikan isi video dan mengisi angket respon siswa. Pada uji coba lapangan skala kecil maka akan diketahui kelemahan dan kekurangan yang dimiliki media sehingga media dapat diperbaiki.

Revisi produk dilakukan apabila setelah dilakukan uji coba lapangan skala

kecil ditemukan kelemahan dan kekurangan produk media sebagai media pembelajaran. Setelah produk direvisi dan dikatakan layak, maka media siap diproduksi sebagai media pembelajaran *flipped classroom* di SMA Negeri 1 Bandar Lampung

### C. Metode Pengambilan Data

Metode pengumpulan data merupakan strategi atau cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian.

Penelitian pengembangan ini menggunakan beberapa metode diantaranya wawancara, angket dan dokumentasi. Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini dapat dijabarkan ke dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Metode Pengumpulan Data

No	Kegiatan	Metode	Data yang diperoleh	Responden
1	Studi pendahuluan	Angket	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persepsi siswa mengenai pembelajaran fisika</li> <li>2. Pengalaman Pembelajaran Fisika</li> <li>3. Ketersedian Sarana dan Prasarana</li> </ol>	Siswa
		Wawancara	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembelajaran yang diterapkan oleh guru</li> <li>2. Pengetahuan guru tentang pendekatan <i>STEM</i></li> <li>3. Pengetahuan guru tentang pembelajaran <i>Flipped classroom</i></li> </ol>	Guru

No	Kegiatan	Metode	Data yang diperoleh	Responden
			4. Penunjang pembelajaran yang digunakan guru	
			5. Aksesibilitas internet yang dimiliki guru	
			6. Tanggapan terkait pengembangan produk	
2	Validasi media dan validasi materi	Angket	Angket media untuk menguji kelayakan (validitas) media video dari aspek media	Ahli Media
			Angket materi untuk menguji kelayakan (validitas) media video dari aspek materi.	Ahli Materi
			Angket respon siswa untuk menguji kelayakan instrument angket siswa.	Guru
3	Uji lapangan kelayakan media	Angket	Digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kelayakan media	Siswa
		Dokumentasi	Mendokumentasikan hasil uji coba lapangan	Siswa

#### D. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data disebut juga instrumen penelitian. Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2013: 148). Instrumen merupakan alat

bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara pengukuran. Instrumen dalam penelitian secara garis besar terdiri atas dua macam, yaitu: instrumen tes dan instrumen non tes berupa angket, panduan wawancara, dan panduan observasi (Widyoko, 2013: 51).

Pada penelitian pengembangan ini instrumen yang digunakan adalah jenis instrumen non tes. Oleh karena itu dalam pengumpulan data, instrumen yang digunakan meliputi:

1. Panduan wawancara
2. Angket
3. Dokumentasi

Pada instrumen panduan observasi dan panduan wawancara digunakan pada saat studi pendahuluan untuk mencari masalah dan kebutuhan.

Sedangkan instrumen angket validasi digunakan pada saat validasi kepada ahli media, ahli materi dan angket respon siswa sebagai pengguna terhadap kelayakan media. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis angket tertutup. Angket tertutup adalah angket yang jumlah item dan alternatif jawaban maupun respon sudah ditentukan, responden tinggal memilikinya sesuai dengan keadaan yang sebenarnya (Widyoko, 2013: 36).

Angket yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi kemudian dinilai dengan cara para ahli mengisi lembar angket validasi yang berisi butir-butir pernyataan yang dinilai menggunakan *skala guttman*. *Skala guttman* digunakan untuk mendapatkan jawaban yang jelas (tegas) dan konsisten terhadap permasalahan yang ditanyakan (Widyoko, 2013: 116).



Angket validasi pada penelitian ini menggunakan *skala guttman* dimana masing-masing butir memiliki dua alternatif jawaban yaitu ‘Ya’ dan ‘Tidak’. Jawaban ‘Ya’ yang dipilih memiliki bobot skor 1 maka isi butir instrumen dinyatakan layak. Sedangkan jawaban ‘Tidak’ yang dipilih memiliki bobot skor 0 berarti isi butir instrumen dinyatakan tidak layak. Kriteria penilaian untuk validasi dengan para ahli dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria Penilaian untuk Validasi dengan Para Ahli

Jawaban	Pernyataan	Skor
Iya (Layak)	1	
Tidak (Tidak Layak)	0	

(Sugiyono, 2013: 96)

Supaya penyusunan instrumen lebih sistematis, mudah dikontrol, dikoreksi, dan dikonsultasikan pada ahli, maka sebelum instrumen disusun perlu dibuat kisi-kisi instrumen ( Sugiyono, 2013: 160). Pada penelitian pengembangan ini kisi-kisi instrumen kelayakan media video pembelajaran *flipped classroom* yang ditinjau dari aspek materi dapat dilihat pada tabel 3.3. Sementara kisi-kisi instrumen kelayakan media video video pembelajaran *flipped classroom* yang ditinjau dari aspek media dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Media Video Ditinjau dari Aspek Materi

Variabel penelitian	Subvariabel penelitian	Indikator	Sub indikator	No. Butir	
Pengembangan Video pembelajaran <i>flipped classroom</i> pada materi dinamika rotasi berbasis <i>STEM</i> untuk siswa SMAN 1 Bandarlampung	Kelayakan materi pada video <i>flipped classroom</i> pada materi dinamika rotasi berbasis <i>STEM</i>	Relevansi materi dengan silabus	Materi yang disajikan sesuai dengan yang terkandung dalam Kompetensi Dasar (KD)	1	
			Kesesuaian materi dengan isi silabus	2	
			Kualitas Materi Kejelasan materi	3	
			Kedalaman materi	4	
			Kualitas Materi Bahasa dan Tipografi	Sistematika materi	5
			Kualitas materi secara umum	Kualitas materi	6
			Ketepatan bahasa	Ketepatan	7
			Ketepatan teks	Ketepatan	8
			Ketepatan penulisan symbol matematika	Ketepatan	9
			Relevansi Video Pembelajaran dengan Model <i>Flipped Classroom</i> dan <i>STEM</i>	Kesesuaian video dengan model <i>Flipped Classroom</i>	10

Variabel penelitian	Subvariabel penelitian	Indikator	Sub indikator	No. Butir
			Ketepatan video dalam menampilkan masalah	11
			Ketepatan video dalam menampilkan pemicu penyelesaian masalah	12
			Ketepatan video sebagai sumber informasi dan solusi	13
			Ketepatan video menampilkan <i>science</i> dan <i>engineering practice</i>	14
			Ketepatan video menampilkan <i>mathematical practice</i>	15
			Ketepatan video menampilkan <i>technology practice</i>	16
			Ketepatan video menampilkan <i>mathematical practice</i>	15
			Ketepatan video menampilkan <i>technology practice</i>	16

Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Media Video Ditinjau dari Aspek Media

Variabel Penelitian	Sub variabel	Indikator	Sub Indikator	No Butir	
Pengembangan Video pembelajaran <i>flipped classroom</i> pada materi dinamika rotasi berbasis <i>STEM</i> untuk siswa SMAN 1 Bandarlampung	Kelayakan video sebagai media pembelajaran <i>flipped classroom</i> pada materi dinamika rotasi berbasis <i>STEM</i>	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah penyampaian pesan	1	
			Aspek visual media	Membangkitkan minat dan motivasi siswa	2
				Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah	3
		Kemenarikan warna, background, gambar, dan animasi		4	
		Kesesuaian pengambilan ukuran gambar		5	
		Aspek audio media	Kejelasan gambar	6	
			Ketepatan Pencahayaan	7	
			Kecepatan gerakan Gambar	8	
			Ritme suara	9	
				Kejelasan suara	10
				Kesesuaian music	11

Variabel Penelitian	Sub Variabel	Indikator	Sub Indikator	No Butir
\		Aspek tipografi	Pemilihan jenis teks	12
			Ketepatan ukuran Teks	13
		Aspek bahasa	Ketepatan bahasa	14
		Aspek pemrograman media	Durasi waktu	15

Sumber: Riyana (2007), Arsyad (2014)

Untuk mengetahui respon siswa terhadap kelayakan media video, peneliti menggunakan instrumen angket, kemudian siswa mengisi kolom yang telah disediakan. Angket/ pedoman wawancara berisi butir-butir pernyataan dengan menggunakan Skala *Likert*. Skala *likert* digunakan apabila peneliti ingin mengungkapkan lebih maksimal perbedaan sikap responden (Widyoko, 2013: 106).

Alternatif jawaban untuk angket yang diberikan kepada siswa meliputi: jawaban Sangat Setuju (SS) diartikan bahwa media pembelajaran video dikatakan sangat layak. Jawaban Setuju (S) diartikan bahwa media video dikatakan layak. Apabila jawaban Tidak Setuju (TS) diartikan bahwa media video tidak layak. Sedangkan jawaban Sangat Tidak Setuju (STS) adalah apabila media yang dikatakan sangat tidak layak. Dalam pengisian angket, responden memberikan tanda centang (  ) pada kolom jawaban yang telah disediakan pada kolom pilihan jawaban yang paling sesuai menurut masing-

masing siswa. Masing-masing jawaban memiliki skor yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria Penilaian Angket Respon Kelayakan Media oleh Siswa

Pernyataan	
Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Berikut ini adalah kisi-kisi angket respon kelayakan media oleh siswa yang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Siswa terhadap Kelayakan Media Video Pembelajaran Flipped Classroom pada Materi Dinamika Rotasi Berbasis *STEM*.

Variabel Penelitian	Aspek yang dinilai	Indikator	Sub Indikator	No. Butir
Pengembangan Video pembelajaran flipped classroom pada materi dinamika rotasi berbasis <i>STEM</i> untuk siswa kelas XI IPA SMAN 1 Bandarlampung	Pengembangan video sebagai media pembelajaran	Fungsi dan manfaat	Memperjelas dan mempermudah pemahaman materi.	1
			Melatih kemandirian Siswa	2
			Membangkitkan motivasi siswa	3
			Meningkatkan keterampilan pemecahan masalah	4
			Kejelasan gambar	5
			Tampilan warna	6

Variabel Penelitian	Aspek yang dinilai	Indikator	Subindikator	No. Butir
		Bahasa dan Tipografi	Kesesuaian kecepatan Gambar	7
			Suara dan music	8
			Ketepatan bahasa	9
			Ketepatan tulisan	10

### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis statistik deskriptif dengan persentase. Statistik deskriptif yaitu statistik yang digunakan dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2011: 29).

Pada analisis kebutuhan media video, maka peneliti akan menggambarkan kebutuhan materi yang harus ada pada pembuatan video pembelajaran *flipped classroom*. Pada tahap validasi pengembangan produk awal oleh para ahli, peneliti akan menggambarkan hasil penilaian dan validasi dari para ahli sehingga diketahui tingkat kelayakan media video tersebut. Selain itu peneliti juga akan menggambarkan hasil uji coba lapangan terhadap siswa tentang video pembelajaran *flipped classroom* dari aspek keterbacaannya.

Menurut Sukardi (2003: 85) untuk instrumen dalam bentuk non tes kriteria

penilaian menggunakan kriteria yang ditetapkan berdasarkan butir valid dan nilai yang dicapai dari skala nilai yang digunakan. Penilaian untuk validator para ahli dalam penelitian disusun dengan cara mengelompokkan skor (interval nilai).

Setelah diperoleh hasil pengukuran dari tabulasi skor, maka langkah perhitungannya sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah kelas interval, yakni dua, karena membutuhkan jawaban yang pasti dengan menggunakan skala *Guttman*.
2. Menentukan rentang skor, yaitu skor maksimum dikurangi skor minimum.
3. Menentukan panjang kelas (P), yaitu rentang skor dibagi jumlah kelas.
4. Menyusun kelas interval dimulai dari skor terkecil sampai skor terbesar.

Berdasarkan langkah perhitungan di atas maka dalam penelitian ini untuk mengukur kelayakan media video pembelajaran *flipped classroom* diperlukan skor maksimum yang diperoleh dari perkalian jumlah butir valid dengan nilai tertinggi, sedangkan skor minimum didapatkan dari hasil perkalian jumlah butir valid dengan nilai terendah. Kriteria kelayakan media video oleh para ahli dapat ditampilkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Kriteria Kelayakan Media Video oleh Para Ahli

Nilai	Kriteria Kualitas Penilaian	
	Kategori Penilaian	Interval Nilai
1	Layak	$(S_{min} + P) \leq S \leq S_{maks}$
0	Tidak Layak	$S_{min} \leq S < (S_{min} + P - 1)$

Keterangan:

S = Skor yang telah diperoleh



- Smin = Skor minimum  
 Smaks = Skor maksimum  
 P = Panjang kelas interval

(Sukardi, 2003: 85)

Intepretasi kategori penilaian kelayakan media oleh para ahli dapat ditampilkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Interpretasi Kategori Penilaian Kelayakan Media oleh Para Ahli

Kategori Penilaian	Interpretasi
Layak	Ahli media dan ahli materi menyatakan video pembelajaran <i>flipped classroom</i> layak digunakan sebagai media belajar.
Tidak Layak	Ahli media dan ahli materi menyatakan video pembelajaran <i>flipped classroom</i> tidak layak digunakan sebagai media belajar.

Sedangkan untuk mengukur keterbacaan media video oleh siswa pada uji coba lapangan adalah dengan menggunakan langkah-langkah perhitungan berikut ini:

1. Menentukan jumlah kelas interval, yakni 4 dengan skala *Likert* untuk memperoleh pendapat siswa.
2. Menentukan rentang skor, yaitu skor maksimum dikurangi skor minimum.
3. Menentukan panjang kelas (P), yaitu rentang skor dibagi jumlah kelas.
4. Menyusun kelas interval dimulai dari skor terkecil sampai skor terbesar.

Untuk menafsirkan data hasil pengukuran kelayakan media video pembelajaran *flipped classroom* oleh siswa maka dibutuhkan kriteria penilaian kelayakan media video oleh siswa yang dijelaskan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Kriteria Penilaian Kelayakan Media Video oleh Siswa

Kategori Penilaian	Nilai	Interval Nilai
Sangat layak	4	$(S_{min}+3P)$ S Smaks
Layak	3	$(S_{min}+ 2P)$ S $(S_{min} + 3P -1 )$
Tidak Layak	2	$(S_{min}+ P)$ S $(S_{min} +2P - 1)$
Sangat Tidak Layak	1	$S_{min}$ S $(S_{min}+ P - 1)$

Keterangan:

S = Skor yang telah diperoleh

$S_{min}$  = Skor minimum

Smaks = Skor maksimum

P = Panjang kelas interval

(Sukardi, 2003: 147)

Intepretasi kriteria penilaian kelayakan media video oleh siswa dapat ditampilkan pada Tabel. 3.10.

Tabel 3.10. Interpretasi Kriteria Penilaian KelayakanMedia Video oleh Siswa

Kategori Penilaian	Interpretasi
Sangat layak	Subjek menyatakan video pembelajaran <i>flipped classroom</i> sangat layak digunakan sebagai media belajar
Layak	Subjek menyatakan video pembelajaran <i>flipped classroom</i> layak digunakan sebagai media belajar
Tidak Layak	Subjek menyatakan video pembelajaran <i>flipped classroom</i> kurang layak digunakan sebagai media belajar
Sangat Tidak Layak	Subjek menyatakan video pembelajaran <i>flipped classroom</i> tidak layak digunakan sebagai media belajar

Adapun penggunaan persentase (frekuensi relatif) terhadap skor yang diperoleh dimaksudkan sebagai konversi untuk memudahkan dalam

menganalisis hasil penelitian. Menurut Sudijono (2006: 43) data hasil jawaban dicari persentasenya sebagai berikut:

$$f = -100\%$$

Keterangan :

$f$  = Frekuensi yang sedang dicari persentasinya.

$N$  = *Number of case* (jumlah frekuensi/ banyaknya individu)

$p$  = Angka persentase

Skor penilaian atau tingkat kelayakan baik setiap aspek maupun keseluruhan terhadap video pembelajaran menggunakan rumus di atas sebagai acuan penilaian yang dihasilkan dari validitas ahli media, ahli materi, dan uji coba kelayakan pada siswa agar mempermudah dalam pemberian suatu kriteria nilai bahwa video pembelajaran yang dikembangkan sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan ini, maka simpulan penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM. Karakteristik dari video pembelajaran ini memiliki ciri-ciri STEM seperti *Science and Engineering Practice, Mathematical Practice* dan *Technology Practice* yang terintegrasi dalam siklus *Problem Based Learning* yaitu video sebagai penampil masalah dan pemicu siswa memecahkan masalah, video sebagai sumber informasi dan video sebagai media penjelasan dan penyelesaian masalah.
2. Video pembelajaran *flipped classroom* pada materi dinamika rotasi berbasis STEM memenuhi kriteria isi materi sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran kategori “Layak” dan memenuhi kriteria kelayakan media sebagai media pembelajaran kategori “Layak” . Video pembelajaran dinyatakan “Sangat Layak” digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan penilaian dalam bentuk respon siswa terhadap

keterbacaan video pada uji lapangan skala kecil terhadap siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Bandarlampung tahun pelajaran 2017-2018.

## **B. Saran**

Berdasarkan penelitian pengembangan ini, maka peneliti menyarankan agar:

1. Video pembelajaran perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat keefektifan video pembelajaran dalam lingkup yang lebih luas.
2. Karakteristik dan struktur dalam video pembelajaran hasil penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat diimplementasikan untuk membuat video pembelajaran *flipped classroom* berbasis STEM pada beragam materi fisika dan atau pada materi-materi mata pelajaran lain yang sesuai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, Y., Nyeneng, I.D.P., & Suana, W. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Flipped Classroom pada Materi Getaran Harmonis. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol.5(2).
- Azhar, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. 2014. It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. *Computers & Education*. Vol. 78: 227–236.
- Bergmann, J., & Sams, A. 2012. *Flip your classroom: Reach every student in every class every day* . Washington DC: Internal Society for Technology in Education.
- Bhuiyan, T., & Imran, M. 2015. *Flip Classroom: An Innovative Way of Teaching to Excel Learning*. [Online] tersedia di [https://www.researchgate.net/publication/281968191\\_Flip\\_Classroom\\_An\\_Innovative\\_Way\\_of\\_Teaching\\_to\\_Excel\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/281968191_Flip_Classroom_An_Innovative_Way_of_Teaching_to_Excel_Learning). Diakses pada 27 September 2016.
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. 2013. The flipped classroom: A survey of the research. *In Proceedings of the 120th ASEE National Conference* .
- Bybee, R. 2013, *The case for STEM education: Challenges and Opportunity*. Arlington. Virginia: NSTA press.
- Chen, Y., Wang, Y., & Chen, N. S. 2014. Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead?. *Computers & Education*. Vol. 79: 16–27.
- Clark, K. R. 2015. The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*. Vol. 12 (1): 91.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran Perannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.

- Deslauriers, L., Schelew, E., & Wieman, C. 2011. Improved learning in a large-enrollment physicsclass. *Science*. Vol. 332 (6031): 862–864.
- Delialioğlu, Ö. 2012. Student engagement in blended learning environments with lecture-based and problem-based instructional approaches. *Educational Technology & Society* . Vol. 15 (3): 310–322.
- Elliott, K. A., & Keppell, M. 2000. *Visual triggers: Improving the effectiveness of virtual patient encounters*. Online papers of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education's 2000 Conference, Learning to Choose, Choosing to Learn. [Online] Tersedia di [http://www.ascilite.org/conferences/coffs00/papers/kristine\\_elliott.pdf](http://www.ascilite.org/conferences/coffs00/papers/kristine_elliott.pdf). Diakses pada 27 Oktober 2017.
- Fulton, K. 2012. Inside the flipped classroom. *The Journal*. [Online] tersedia <http://thejournal.com/articles/2012/04/11/the-flipped-classroom.aspx>. Diakses pada 5 Juni 2016.
- Hozlinger, A. 2016. *The Flipped Classroom Model For Teaching Vectors*. (Diploma Thesis, Johannes Kepler University, 2016) [Online] tersedia di [https://www.researchgate.net/publication/304486711\\_The\\_Flipped\\_Classroom\\_Model\\_for\\_Teaching\\_Vectors](https://www.researchgate.net/publication/304486711_The_Flipped_Classroom_Model_for_Teaching_Vectors). Diakses pada 16 Oktober 2016.
- Johnson, L., Adams B., S., Estrada, V., & Martín, S. (2013). *Technology outlook for STEM education 2013-2018: An NMC horizon project sector analysis* . Austin, TX: The New Media Consortium. [Online] tersedia di <http://goo.gl/xibBMA>. Diakses pada 5 Juni 2016.
- Kemendikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2016*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- \_\_\_\_\_. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2016*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Klegeris, A., & Hurren, H. 2011. Impact of problem-based learning in a large classroom setting: Student perception and problem-solving skills. *Advances in Physiology Education*. Vol. 35 (4): 408–415.
- Knutas, A., Herala, A., Vanhala, E., & Ikonen, J. 2016. The Flipped Classroom Method: Lessons Learned from Flipping Two Programming Courses. *In Proceedings of the 17th International Conference on Computer Systems and Technologies 2016* (pp. 423-430).

- 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.
- Lo, Chung Kwan & Khe Foon Hew. 2016. A Comparison of Video Production Styles in Mathematics Flipped Classroom: Examining Students' Preferences. *Conference paper of international conference of the learning sciences*. Hong Kong: The University Of Hong Kong.
- Lu, J., & Chan, L. 2015. Differ in socio-cognitive processes? Some comparisons between paper and video triggered PBL. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*. Vol. 9 (2). [Online] tersedia di <http://doi.org/10.7771/1541-5015.1495>. Diakses pada 27 Oktober 2017.
- Mason, G. S., Shuman, T. R., & Cook, K. E. 2013. Comparing the effectiveness of an inverted classroom to a traditional classroom in an upper-division engineering course. *IEEE Transactions on Education*. Vol. 56 (4): 430–435.
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Murti, K. E. 2014. *Pendidikan Abad 21 dan Implementasinya pada Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk Paket Keahlian Desain Interior*. [Online] tersedia <http://bit.ly/2kvPELw>. Diakses pada 27 September 2016.
- Poikela, E., & Poikela, S. 2006. *Problem-based curricula-Theory, development and design*. In E. Poikela & A. R. Nummenmaa (Eds.), *Understanding problem-based learning* (pp. 71–90). Tampere, Finland: Tampere University Press.
- Rasi, P.M., & Poikela, S. 2016. A Review of Video Triggers ad Video Production in Higher Education an Continuing Education PBL Setting. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 10 (1). [Online] tersedia di <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1609>. Diakses pada 27 Oktober 2017.
- Riyana, C. 2007. *Pedoman Pengembangan Media Video*. Bandung: Program P3AI Universitas Pendidikan Indonesia.
- 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.
- Sayary, A. M. A., Forawi, S. A., & Mansour, N. 2015. *STEM education and problem-based learning*. In R. Wegerif, L. Li, & J. Kaufman (Eds.), *The Routledge*



*international handbook of research on teaching thinking* (pp. 357–368). New York, NY: Routledge.

Sams, A. , & Bergmann J. 2013. Flip Your Students' Learning. *Technology Rich-Learn*. Vol. 70 (6): 16–20.

Sergis, S., Vlachopoulos, P. Sampson, D. G., & Pelliccione, L. 2017. *Handbook on Digital Learning for K-12 Schools*. Switzerland: Springer International Publishing. [Online] tersedia di [http://doi.org/ 10.1007/978-3-319-33808-8\\_12](http://doi.org/10.1007/978-3-319-33808-8_12). Diakses pada 27 Oktober 2017.

Sihaloho, Y. E. M., Suana, W., & Suyatna, A. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Flipped Classroom pada Materi Impuls dan Momentum. *Edumatsains*. Vol. 2(1), 55-71.

Staker, H., & Horn, M. (2012). *Classifying K-12 blended learning*. [Online] tersedia di <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>. Diakses pada 5 Juni 2016.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

\_\_\_\_\_.2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Sudijono, A. 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo

Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara

Sutrisno. 2006. *Fisika dan Pembelajarannya*. Bandung: Universitas Pendidikan Inonesia. [Online] tersedia di [http://file.upi.edu/direktori/fpmipa/jur.\\_pend.\\_fisika/195801071986031-sutrisno/pelatihan/ls/fisika\\_dan\\_pembelajarannya.pdf](http://file.upi.edu/direktori/fpmipa/jur._pend._fisika/195801071986031-sutrisno/pelatihan/ls/fisika_dan_pembelajarannya.pdf). Diakses pada 10 Januari 2017.

Suwarma, R. Irma. 2015. *Research on Theory and Practice STEM Education Implementation in Japan and Indonesia using Multiple Intelligences Approach*. (Disertasi program doctor, Shizuoka University, 2015). [Online] tersedia di <http://doi.org/10.14945/00008733>. Diakses pada 15 Januari 2017.

Tucker B. 2012. The Flipped Classroom: Online Instruction At Home frees Class for Learning. *Educ Next*. Vol. 12 (1): 82–83.

Widoyoko, E. P. 2013. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Wirkala, C., & Kuhn, D. 2011. Problem-based learning in K–12 education is it effective and how does it achieve its effects?. *American Educational Research Journal*. Vol. 48 (5): 1157–1186.

Wolff , J. Chan. 2016. *Flipped Classrooms for Legal Education*. New York: Springer

Wynn Sr, C. T., Mosholder, R. S., & Larsen, C. A. 2014. Measuring the effects of problem-based learning on the development of postformal thinking skills and engagement of first-year learning community students. *Learning Communities Research and Practice*. Vol. 2 (2).

Yadav, A., Subedi, D., Lundeberg, M. A., & Bunting, C. F. 2011. Problem-based learning: Influence on students' learning in an electrical engineering course. *Journal of Engineering Education*. Vol. 100 (2): 253–280.