

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF MODEL TUTORIAL  
PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Mia Fatma Riasti**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF MODEL TUTORIAL PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM**

**Oleh**  
**Mia Fatma Riasti**

Media interaktif model tutorial sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran materi impuls dan momentum. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan media interaktif model tutorial materi impuls dan momentum, mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan, serta keefektifan produk. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *research and development* atau penelitian dan pengembangan, dan desain penelitian yang digunakan yaitu memodifikasi proses pengembangan media instruksional oleh Sadiman, dkk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan menarik untuk digunakan, mudah untuk digunakan, sangat bermanfaat dalam pembelajaran dan terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran yang ditunjukkan sebanyak 79 % siswa telah tuntas KKM.

Kata kunci: pengembangan, media interaktif, model tutorial, impuls dan momentum

**PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF MODEL TUTORIAL  
PADA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM**

**Oleh  
Mia Fatma Riasti**

**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**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

**Judul Skripsi** : **PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF  
MODEL TUTORIAL MATERI IMPULS DAN  
MOMENTUM**

**Nama Mahasiswa** : **Mia Fatma Riasti**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **1213022041**

**Program Studi** : **Pendidikan Fisika**

**Jurusan** : **Pendidikan MIPA**

**Fakultas** : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



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

**Ismu Wahyudi, S. Pd., M.P.Fis.**  
NIP. 19800811 201012 1 004

**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.**

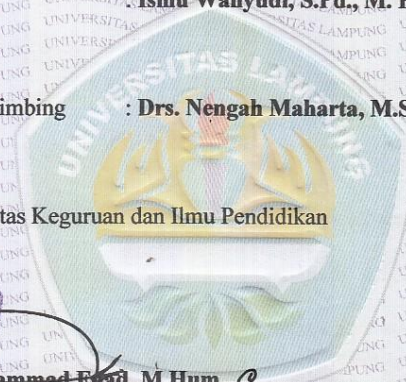
**Sekretaris: Ismu Wahyudi, S.Pd., M. P.Fis.**

**Penguji Bukan Pembimbing: Drs. Nengah Maharta, M.Si.**

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

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

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 04 April 2016**



Handwritten signatures of Prof. Dr. Agus Suyatna, Ismu Wahyudi, and Drs. Nengah Maharta.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Mia Fatma Riasti  
NPM : 1213022041  
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Desa Tegal Ombo Kec. Way Bungur Kab. Lampung  
Timur, 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 yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, Maret 2016  
Yang Menyatakan,



Mia Fatma Riasti  
NPM 1213022041

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Tegal Ombo pada tanggal 4 Agustus 1994, sebagai anak pertama dari dua bersaudara pasangan ibu Painem dan bapak Rubimin.

Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 1 Tegal Ombo pada tahun 2000 dan diselesaikan pada tahun 2006, melanjutkan di SMP Negeri 1 Purbolinggo pada tahun 2007 yang diselesaikan pada tahun 2009 dan masuk SMA Negeri 1 Purbolinggo yang diselesaikan pada tahun 2012. Pada pertengahan tahun 2012 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tertulis, sekaligus tercatat sebagai mahasiswa penerima Beasiswa Bidik Misi.

Selama menjadi mahasiswa, penulis memiliki beberapa pengalaman organisasi yaitu sebagai: Generasi Muda FPPI dan Eksakta Muda Himasakta. Pada tahun 2015 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di Pekon Pekon Balak Kabupaten Lampung Barat.

## **MOTO**

"Hidup adalah perjuangan. Selama hidup pasti kita akan mengalami dari perjuangan yang satu ke perjuangan yang lainnya, yang kita perlu adalah mencari kebahagiaan diantara perjuangan-perjuangan itu"

(Mia Fatma Riasti)

Remember, Don't put till tomorrow what you can do today.  
When action is equivalent to success.

(Mia Fatma Riasti)



## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *shalallahu 'alaihi wasallam*. Dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus kepada :

1. Orang tuaku tersayang, Ibu Painem dan Bapak Rubimin yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendo'akan, serta memperjuangkan nasib anak-anaknya. Semoga Allah senantiasa memberikan kesempatan kepadaku untuk bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Adikku tersayang, Ita Nur Rahma Wati yang telah memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilanku.
3. Sepupuku tersayang Putri Nur Fauziah, Dina Puspita Sari, Desty Nur Safitri, Titan dan Ihsan yang telah memberikan semangatnya serta do'a dan dukungan untukku.
4. Nenekku tercinta serta bibi ku tersayang yang selalu senantiasa di sampingku memberikan dukungannya.
5. Semua sahabat-sahabatku yang begitu tulus mendampingiku dari awal hingga saat ini dengan segala kekurangan yang ku miliki, dari kalian aku belajar ketulusan dan keikhlasan dalam hidup.
6. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini 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 atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing II, atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang bersifat positif, motivasi dan bimbingan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Drs. Nengah Maharta, M.Si., selaku Pembahas yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
7. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si dan Bapak I Nyoman Susila, S.Pd., MM., selaku evaluator uji ahli desain dan uji ahli materi media interaktif, terima kasih atas waktu dan masukannya.

8. Bapak dan ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
9. Bapak Drs. Sutrisno, M.Si, selaku Kepala SMA Negeri 1 Purbolinggo yang telah memberi izin dan arahan selama penelitian.
10. Bapak H. Muhammad Nurdin dan Ibu Mita Octaviana, selaku guru Fisika SMA Negeri 1 Purbolinggo yang selalu memberi semangat, motivasi dan dukungannya selama penelitian.
11. Seluruh Bapak dan Ibu dewan guru SMA Negeri 1 Purbolinggo, beserta staf tata usaha yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.
12. Siswa dan siswi kelas XII MIA 4 dan kelas X MIA 4 SMA Negeri 1 Purbolinggo atas bantuan dan kerjasamanya.
13. Almamater tercinta Universitas Lampung.
14. Sahabat sekaligus kakakku tersayang di kampus Dian Eka Sari, S.Pd., dan Hamadin, S.Pd., yang telah memberikan semangat, motivasi, arahan, saran dalam penyelesaian skripsi.
15. Sahabat sepemikiranaku Malinda Riwi Anugrah Putri yang telah banyak berbagi semangat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi. Terima kasih telah memberikan senyum dalam hidupku.
16. Sahabat seperjuanganku Alitta Cahyani, Wayan Eka purnami, Dian Ernida Pakpahan, Eko Trisno Apriyanto, Novi Masyanti, Ryna Aulia Falamy yang telah banyak memberikan motivasi dan semangat serta warna dalam hidupku. Semoga tali persaudaraan ini tetap terjaga selamanya.

17. Temanku sedari SMP Dwi Rahmawati, Ana Nurhasanah, Debbiea Chandra Kasih dan Ayu Septiana yang selalu memberikan senyum dalam hidupku. Terima kasih atas semangatnya selama ini.
18. Teman KKN sekaligus PPL ku di SMA N 1 Batu Brak Rian, Yoga, Emi, Anis, Devi, Indah, Ela, Rinda dan Rini.
19. Murid-Murid ku tersayang yang ada di SMA N 1 Batu Brak, terima kasih telah hadir dan turut mewarnai hidupku.
20. Teman - teman Pendidikan Fisika 2012 A dan B yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, terima kasih semangatnya dan telah hadir dalam hidupku.
21. Orang yang memberikanku inspirasi Yulia Zahra dan Muhammad Anshory.
22. Teman-teman seperjuanganku di Asrama Putri Istiqomah Mahya Zuhrowati, Nurul Chidayati, Nur Amanah Puteri dan adik-adikku Era, Riska, Anggun, Lora, Ika, dan Asri yang telah memberikan semangat dan senyum dalam hidupku.
23. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amiin.

Bandar Lampung, Maret 2016  
Penulis,

Mia Fatma Riasti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER LUAR .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>COVER DALAM .....</b>	<b>iii</b>
<b>MENYETUJUI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>SANWACANA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Ruang Lingkup .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Penelitian Pengembangan .....	7
B. Media Interaktif .....	7
C. Pembelajaran dengan Media Interaktif .....	9
D. Model Tutorial .....	11
E. Impuls dan Momentum .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Desain Pengembangan .....	26
B. Subjek Evaluasi Pengembangan Produk .....	27
C. Prosedur Pengembangan .....	27
1. Analisis Kebutuhan .....	28
2a. Merumuskan Tujuan Pembelajaran .....	29
2b. Merumuskan Butir-butir Materi .....	30
2c. Merumuskan Alat Ukur Keberhasilan .....	30
2d. Menyusun Naskah Awal .....	30
3. Produksi Prototipe .....	31

4. Evaluasi.....	31
5. Revisi .....	32
6. Naskah Akhir .....	33
7. Uji Coba Produk .....	33
8. Produk Final .....	34
D. Teknik Pengumpulan Data.....	34
E. Teknik Analisis Data.....	36

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

A. Hasil Penelitian Pengembangan .....	39
1. Hasil Analisis Kebutuhan.....	39
2a. Rumusan Tujuan Pembelajaran.....	40
2b. Rumusan Butir-butir Materi.....	43
2c. Rumusan Alat Ukur Keberhasilan.....	43
2d. Naskah Awal .....	44
3. Memproduksi Prototipe.....	44
4. Hasil Evaluasi.....	45
5. Hasil Revisi .....	48
6. Membuat Naskah Akhir .....	48
7. Uji Coba Produk .....	49
8. Produk Final .....	50
B. Pembahasan	
1. Media Interaktif Model Tutorial Materi Impuls dan Momentum .....	53
2. Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Media Interaktif yang dikembangkan .....	56
3. Keefektifan Media Interaktif yang Dikembangkan .	58

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

1. Simpulan .....	61
2. Saran .....	61

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peristiwa Tumbukan antara Bola Biliar A dan Biliar Bola B .....	17
2. Gaya Kontak antara Dua Benda yang Bertumbukan.....	18
3. Hukum Kekekalan Momentum antara Dua Bola .....	21
4. Peristiwa Bola Menumbuk Lantai .....	23
5. Bagan Arus ( <i>Stream Chart</i> ) : Proses Pengembangan Media Instruksional .....	27
6. Desain Penelitian ( <i>One Shot Case Study</i> ) .....	35
7. Contoh Tampilan Naskah Awal Tes Evaluasi .....	44
8. Contoh Tampilan Prototipe I .....	45
9. Contoh Tampilan Naskah Akhir .....	49
10. Tampilan Beranda Media Interaktif .....	51
11. Tampilan Fitur Pilihan Menu pada Media Interaktif .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban .....	37
2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas .....	38
3. Respon dan Penilaian Siswa dalam Uji Satu Lawan Satu terhadap Penggunaan Prototipe I .....	47
4. Hasil Uji Kompetensi Siswa setelah Menggunakan Prototipe II .....	50
5. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan .....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Observasi Sarana dan Prasarana .....	65
2. Transkrip Wawancara Guru dan Siswa .....	71
3. Angket Analisis Kebutuhan untuk Siswa .....	77
4. Angket Analisis Kemampuan Guru .....	84
5. Pemetaan atau Analisis SK/KD .....	88
6. Silabus .....	90
7. RPP .....	94
8. Kisi-Kisi Penyusunan Instrumen Evaluasi Pembelajaran .....	105
9. Naskah Pengembangan Media Interaktif .....	109
10. Teknik Pembuatan Media Interaktif .....	111
11. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Media Interaktif .....	130
12. Instrumen Uji Ahli Desain Media Interaktif .....	135
13. Instrumen Uji Ahli Materi Media Interaktif .....	139
14. Instrumen Uji Satu Lawan Satu .....	144
15. Hasil Uji Satu Lawan Satu .....	148
16. Angket Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan ...	151
17. Hasil Uji Lapangan Penggunaan Media Interaktif .....	156
18. Hasil Evaluasi Media Interaktif .....	160
19. Analisis Skor Kemenarikan, Kemudahan dan Kemanfaatan oleh Siswa terhadap Hasil Uji Efektivitas .....	162

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kegiatan belajar mengajar merupakan salah satu bentuk interaksi timbal balik yang terjadi antara guru dan siswa. Interaksi pembelajaran dengan menggunakan model tutorial dapat memberikan kepuasan atau pemahaman secara tuntas kepada siswa mengenai materi atau bahan pelajaran yang sedang dipelajarinya, selain itu model tutorial juga memberikan informasi dan pengetahuan yang dikomunikasikan sedemikian rupa seperti situasi pada waktu guru yang memberi pengajaran kepada siswa (Hernawan dan Rusman dalam Nugraha, 2009: 1).

Penggunaan model tutorial, dapat mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran, baik yang dilakukan secara mandiri maupun berkelompok dan memungkinkan siswa dapat memecahkan masalah-masalah belajar secara mandiri, sehingga proses pembelajaran fisika dapat terpusat pada siswa (Hamalik, 2003: 73).

Berdasarkan observasi, pembelajaran fisika di SMA Negeri 1 Purbolinggo cenderung dilakukan dengan ceramah dan diskusi kelompok saja.

Aktivitas siswa lebih banyak pada kegiatan mendengarkan penjelasan guru dan mencatat saat pembelajaran berlangsung, dan tidak didukung

dengan aktivitas yang lain. Media pembelajaran yang digunakan hanya sekedar buku paket pegangan siswa. Sehingga, proses pembelajaran fisika menjadi terpusat pada guru (*teacher center learning*).

Menurut Hamalik dalam Arsyad (2011: 15) pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar peserta didik. Media pembelajaran dapat digunakan sebagai sarana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir dan memecahkan permasalahan. Pada proses pembelajaran media memiliki kontribusi dalam meningkatkan mutu dan kualitas pengajaran. Kehadiran media tidak saja membantu pengajar dalam menyampaikan materi ajarnya, tetapi juga memberikan nilai tambah pada kegiatan pembelajaran.

Pembuatan media dapat dibuat secara interaktif serta dilengkapi dengan adanya laboratorium virtual yang dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada siswa sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan fisika yang abstrak menjadi lebih kongkrit (nyata). Menurut Sadiman, dkk. (2010: 17-18) penggunaan media interaktif dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung (nyata) kepada siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa. Penggunaan media terlebih lagi media interaktif model tutorial, proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien, serta menarik sehingga banyak disenangi siswa. Siswa merasa lebih mudah memahami konsep

melalui animasi, gambar-gambar, variasi warna dan huruf yang ditampilkan dalam program. Perpaduan berbagai media tersebut mampu merangsang sel motorik siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Hamalik dalam Arsyad , 2011: 15).

Pembelajaran fisika memang membutuhkan berbagai cara yang efektif untuk mengembangkan minat belajar siswa, sehingga siswa tidak hanya mengandalkan buku siswa sebagai media pembelajaran. Hal ini membuat siswa kadang merasa kurang tertarik dalam pembelajaran fisika yang akhirnya membuat siswa mengalami kesulitan dalam pelajaran fisika, dan kurang paham akan konsep fisika yang diberikan oleh guru. Hasil analisis di SMA N 1 Purbolinggo menunjukkan sebanyak 60% siswa tidak tertarik terhadap pelajaran fisika. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika membutuhkan inovasi pembelajaran yang salah satunya adalah media pembelajaran yang menarik perhatian siswa, sehingga siswa akan lebih mudah untuk memahami pelajaran fisika secara optimal.

Berdasarkan wawancara Guru Fisika SMA N 1 Purbolinggo, materi Fisika Kelas XI SMA yang sering mendapatkan kendala dalam teknik penyampaiannya baik konsep maupun fenomena yang berkaitan dengannya serta dalam percobaan adalah materi impuls dan momentum. KKM pada pokok bahasan impuls dan momentum sebesar 72, dibuat sama dengan KKM kompetensi dasar fisika. Materi impuls dan momentum memiliki tingkat kerumitan penyelesaian tersendiri dan juga

memiliki tingkat kompleksitas yang cukup tinggi, hal ini dapat dilihat dari nilai tes formatif siswa pada materi impuls dan momentum SMA N 1 Purbolinggo, banyak yang tidak memenuhi KKM pokok bahasan tersebut, yaitu sebesar 90 % siswa memperoleh nilai di bawah KKM. Berdasarkan penjelasan di atas, media pembelajaran interaktif pada materi impuls dan momentum sangat diperlukan.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana bentuk media interaktif model tutorial materi Impuls dan Momentum yang dikembangkan?
2. Bagaimana kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan media interaktif pada pembelajaran fisika materi Impuls dan Momentum?
3. Bagaimana keefektifan media interaktif pada pembelajaran fisika materi Impuls dan Momentum?

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Menghasilkan media interaktif model tutorial materi Impuls dan Momentum .
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan media interaktif model tutorial materi Impuls dan Momentum.
3. Mendeskripsikan keefektifan media interaktif model tutorial materi Impuls dan Momentum.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah memberikan media alternatif berupa media belajar yang menarik dan interaktif dengan model tutorial serta dapat digunakan baik secara mandiri ataupun kelompok dalam proses pembelajaran untuk mencapai penguasaan konsep di SMA/MA khususnya pada materi Impuls dan Momentum.

#### **E. Ruang Lingkup**

Untuk menghindari berbagai macam perbedaan penafsiran tentang penelitian ini maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Pengembangan yang dimaksud berupa pembuatan media interaktif pembelajaran fisika dengan model tutorial menggunakan Microsoft Power Point (PPT).
2. Standar kompetensi materi yang dikembangkan yaitu menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik, serta kompetensi dasarnya yaitu menunjukkan hubungan antara konsep impuls dan momentum untuk menyelesaikan masalah tumbukan
3. Materi yang disajikan dalam multimedia interaktif ini adalah materi fisika SMA/MA kelas XI semester ganjil yaitu pokok bahasan Impuls dan Momentum sesuai yang tercantum dalam silabus KTSP.
4. Media pembelajaran interaktif ini dikembangkan menggunakan model tutorial, yang merupakan bentuk pemberian bimbingan, bantuan,

petunjuk, arahan dan motivasi agar siswa belajar secara efektif dan efisien

5. Uji validasi ahli terhadap produk dilakukan oleh ahli desain, ahli isi/materi pembelajaran, dan uji coba produk di lapangan.
6. Subjek penelitian pengembangan adalah siswa kelas X MIA 4 SMAN 1 Purbolinggo 2015/2016.

#### **F. Definisi Istilah**

1. Media interaktif menurut Seels & Glasgow dalam Arsyad (2002: 36) adalah suatu sistem penyampaian pengajaran yang menyajikan materi dengan pengendalian komputer kepada penonton (siswa) yang tidak hanya mendengar dan melihat video dan suara, tetapi juga memberikan respon yang aktif, dan respon itu yang menentukan kecepatan dan sekuensi penyajian.
2. Model tutorial menurut Erik (2009: 21) adalah program yang didesain untuk berperan sebagai tutor bagi siswa. Artinya bahwa model ini disajikan dalam format dialog dengan siswa.
3. Media interaktif model tutorial Erik (2009: 20) adalah sarana pembelajaran yang memberikan kepuasan atau pemahaman secara tuntas kepada siswa mengenai materi atau bahan pelajaran yang sedang dipelajarinya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Pengembangan

Penelitian dan pengembangan atau *research and development (R&D)* merupakan penelitian mengembangkan produk pendidikan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran. Menurut Setyosari (2012: 214) penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.

Pendapat mengenai pengertian penelitian pengembangan tersebut juga diperkuat oleh Sugiyono (2012: 407)

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Berdasarkan beberapa pengertian yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan sehingga menghasilkan suatu produk.



## B. Media Interaktif

Heinich dalam Riyana (2008: 24) menjelaskan bahwa kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata “*medium*” yang secara harfiah berarti “*perantara*” yaitu perantara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*). Heinich mencontohkan media ini dapat berupa film, televisi, diagram, bahan tercetak (*printed material*), komputer, dan instruktur. Media-media tersebut dapat dipertimbangkan sebagai media pembelajaran jika membawa pesan-pesan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education*

*Association/NEA*) dalam Sadiman, dkk. (2011: 7),

Media adalah bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audiovisual serta peralatannya. Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Sedangkan menurut Criticos dalam Santyasa (2007: 3),

Media merupakan salah satu komponen komunikasi dalam pembelajaran, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator (guru) menuju komunikan (siswa). Media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Kata interaktif sendiri mengandung makna adanya interaksi antara siswa

dengan media. Prinsip interaktif menurut Sanjaya (2012: 172), yaitu:

prinsip interaktif mengandung makna, bahwa mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan pengetahuan dari guru ke siswa; akan tetapi mengajar dianggap sebagai proses mengatur lingkungan yang dapat

merangsang siswa untuk belajar.

Selanjutnya, penjabaran beberapa bentuk proses pembelajaran interaktif menurut Munir (2009: 88), yaitu:

dalam proses pembelajaran interaktif, terjadi beberapa bentuk komunikasi, yaitu satu arah (one way communication), dua arah (two ways communication), dan banyak arah (multy ways communication) berlangsung antara pengajar dan siswa. Pengajar menyampaikan materi pembelajaran dan siswa memberikan tanggapan (respon) terhadap materi tersebut.

Susilana dan Riyana (2007: 22) menjelaskan bahwa media interaktif memiliki karakteristik bahwa siswa tidak hanya memperhatikan media atau objek saja, melainkan juga dituntut untuk berinteraksi selama mengikuti pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan di atas disimpulkan bahwa media interaktif dapat membuat siswa menjadi aktif dalam merespon pembelajaran dan berinteraksi satu sama lain. Media interaktif yang dimaksud berupa media yang dimanipulasi untuk mengendalikan perintah dan perilaku alami dari suatu presentasi.

### **C. Pembelajaran dengan Media Interaktif**

Menurut Sanaky ( 2011: 132) Penggunaan media yang dapat menunjukkan kegiatan yang dituntut pada peserta didik untuk mempraktikkannya sangat diperlukan dalam menunjang ketercapaian kompetensi yang diinginkan, yaitu media yang sifatnya interaktif, yang dapat melibatkan pembelajar berperan dalam kegiatan pembelajaran.

Menurut Munir dalam Hadi Waryanto (2008: 3) manfaat penggunaan media interaktif dalam pembelajaran yaitu :

- a) Hubungan interaktif: dapat menyebabkan terwujudnya hubungan antara stimulus dan respons, menumbuhkan inspirasi dan meningkatkan minat.
- b) Pengulangan: dapat memberikan fasilitas bagi pengguna untuk mengulang materi atau bahan pelajaran yang diperlukan, memperkuat proses pembelajaran dan memperbaiki ingatan, memiliki kebebasan dalam memilih materi atau bahan pelajaran.
- c) Umpan balik dan penegasan: dapat membantu pelajar memperoleh umpan balik (*feedback*) terhadap pelajaran secara leluasa dan dapat memacu motivasi pelajar dengan penegasan positif yang diberi apabila pelajar memberikan jawaban.
- d) Simulasi dan uji coba: media komputer dapat mensimulasikan atau menguji coba penyajian bahan pelajaran yang rumit dan teliti.

Bahan ajar yang mendukung pembelajaran interaktif menurut Sadiman (2011: 181), sebagai berikut:

Bahan ajar interaktif merupakan bahan ajar yang mendukung pembelajaran interaktif yang dalam menyiapkannya diperlukan pengetahuan dan keterampilan pendukung yang memadai terutama dalam mengoperasikan peralatan seperti komputer, kamera video, dan kamera foto. Bahan ajar interaktif biasanya disajikan dalam bentuk compact disk (CD).

Salah satu bahan ajar interaktif yang dapat mendukung pembelajaran interaktif yaitu, multimedia interaktif yang merupakan kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi untuk mengendalikan perintah dan atau perilaku alami dari suatu presentasi.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media interaktif membuat guru, siswa, dan media pembelajaran dapat saling berinteraksi satu sama lain secara efektif serta siswa dapat secara mandiri belajar sehingga pembelajaran dapat berpusat pada siswa (*student centered learning*).

#### **D. Model Tutorial**

Menurut Hamalik (2003: 73) menyatakan bahwa:

tutorial secara istilah adalah bimbingan pembelajaran dalam bentuk pemberian bimbingan, bantuan, petunjuk, arahan dan motivasi agar siswa belajar secara efektif dan efisien. Pemberian bimbingan berarti membantu para siswa memecahkan masalah-masalah belajar. Pemberian bantuan berarti membantu siswa dalam mempelajari program. Pemberian petunjuk berarti memberikan cara belajar agar siswa lebih belajar secara efektif dan efisien. Pemberian arahan berarti mengarahkan para siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan dan pemberian motivasi berarti memberikan semangat untuk lebih mengikuti pembelajaran yang diterapkan.

Definisi tutorial dalam pembelajaran berbasis komputer sebagaimana diungkapkan Hernawan dan Rusman dalam Nugraha (2009: 1) adalah pembelajaran khusus dengan instruktur yang terqualifikasi dengan menggunakan software komputer yang berisi materi pelajaran yang bertujuan untuk memberikan pemahaman secara tuntas (*mastery learning*) kepada siswa mengenai bahan atau materi pelajaran yang sedang dipelajari.

Dalam tutorial, komputer berperan sebagai guru sehingga semua interaksi terjadi antara komputer dengan peserta didik sedangkan guru hanya sebagai fasilitator dan pemantau. Dalam model ini, sebenarnya software program komputer menggantikan sistem tutor yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Pembelajaran dalam model ini disajikan melalui teks atau grafik yang ditampilkan oleh layar komputer. Kemudian komputer menampilkan pertanyaan sesuai dengan masalah yang disajikan. Secara sederhana pola-pola pengoperasian dalam pembelajaran berbasis komputer model tutorial dapat dilihat sebagai berikut:

- a) Komputer menyajikan materi
- b) Siswa memberikan respon
- c) Respon siswa dievaluasi oleh komputer dengan orientasi siswa pada arah siswa dalam menempuh presentasi berikutnya.
- d) Melanjutkan atau mengulangi tahapan sebelumnya.

Model berbasis komputer tipe tutorial ini memiliki 2 jenis:

#### 1. Tutorial Terprogram

Tutorial terprogram merupakan seperangkat tayangan baik statis maupun dinamis yang terlebih dahulu diprogramkan. Secara berturut, seperangkat kecil informasi ditayangkan yang diikuti dengan pertanyaan. Jawaban siswa dianalisis oleh komputer (dibandingkan dengan kemungkinan-kemungkinan jawaban yang telah dirancang oleh pembuat program/guru), dan berdasarkan hasil analisis itu umpan balik yang sesuai. Urutan linear dan urutan bercabang digunakan. Penetapan kapan bercabang dimaksudkan untuk penyajian materi pelajaran tambahan berdasarkan

hasil analisis perkembangan siswa setelah menyelesaikan beberapa latihan dan tugas. Semakin banyak alternatif cabang yang tersedia, semakin luwes program tersebut menyesuaikan diri dengan perbedaan individual siswa. Media tambahan lain biasanya digabungkan untuk format tutorial terprogram, seperti tugas tugas bacaan berbasis cetak, kegiatan kelompok, percobaan laboratorium, kegiatan latihan, simulasi dan interaktif dengan videodisk. Manfaat tutorial terprogram akan nampak jika menggunakan kemampuan teknologi komputer untuk bercabang dan interaktif.

## 2. Tutorial Intelijen

Berbeda dari tutorial terprogram karena jawaban komputer terhadap pertanyaan siswa dihasilkan oleh intelegensia artifisial (kecerdasan buatan), bukan jawaban-jawaban yang terprogram yang telah disiapkan terlebih dahulu oleh si perancang. Dengan demikian, ada dialog dari waktu ke waktu antara siswa dengan komputer. Baik siswa maupun komputer dapat bertanya ataupun memberi jawaban.

Terdapat 8 identitas model Tutorial dalam pembelajaran berbasis komputer, yaitu:

- a) Pengenalan (*introduction*)
- b) Penyajian informasi (*presentation of information*)
- c) Pertanyaan dan respon (*question and responses*)
- d) Penilaian respon (*judging responses*)

- e) Pemberian *feedback* terhadap respon (*providing feedback about responses*)
- f) Pembetulan/Pengulangan (*remediation*)
- g) Segmen pengaturan pengajaran (*sequencing lesson segment*)
- h) Penutup (*Closing*)

Tujuan dari multimedia interaktif model tutorial ini diungkapkan oleh Hernawan dan Rusman dalam Nugraha (2009: 1) yaitu untuk memberikan “kepuasan” atau pemahaman secara tuntas (*mastery learning*) kepada siswa mengenai materi atau bahan pelajaran yang sedang dipelajarinya. Siswa dapat diberi kesempatan untuk memilih topik-topik pembelajaran yang ingin dipelajari dalam suatu mata pelajaran. Dalam interaksi pembelajaran berbentuk tutorial, informasi dan pengetahuan dikomunikasikan sedemikian rupa seperti situasi pada waktu guru yang memberi pengajaran kepada siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa fungsi pembelajaran tutorial secara sederhana yaitu untuk meningkatkan kemampuan siswa tentang belajar mandiri serta untuk memberikan pemahaman secara tuntas kepada siswa mengenai bahan atau materi pelajaran yang sedang dipelajari.

## E. Impuls dan Momentum

### Konsep Impuls dan Momentum

#### 1. Impuls

Untuk membuat suatu benda yang diam menjadi bergerak diperlukan sebuah gaya yang bekerja pada benda tersebut selama interval waktu tertentu. Gaya yang diperlukan untuk membuat sebuah benda tersebut bergerak dalam interval waktu tertentu disebut impuls.

Impuls digunakan untuk menambah, mengurangi, dan mengubah arah momentum dalam satuan waktu. Impuls dapat dirumuskan sebagai hasil perkalian gaya dengan interval waktu. Secara matematis dituliskan:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

$$\vec{F} = \text{gaya (N)}$$

$$\Delta t = \text{waktu (s)}$$

$$\vec{I} = \text{impuls (N.s)}$$

Impuls pada umumnya digunakan dalam peristiwa apabila gaya yang bekerja besar dan dalam waktu yang sangat singkat.

#### 2. Momentum

Momentum dimiliki oleh benda yang bergerak. Momentum adalah kecenderungan benda yang bergerak untuk melanjutkan gerakannya pada kelajuan yang konstan. Momentum merupakan besaran vektor yang searah dengan kecepatan benda. Momentum dapat dirumuskan



sebagai hasil perkalian massa dengan kecepatan. Secara matematis dituliskan:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$\vec{p}$  = momentum linear (kg m/s)

m = massa benda (kg)

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

Semakin besar massa suatu benda, maka semakin besar momentumnya, dan semakin cepat gerak suatu benda, maka semakin besar pula momentumnya. Semakin besar momentum sebuah benda yang sedang melaju, semakin sulit untuk menghentikannya dan semakin besar tumbukannya jika mengenai benda lain.

### 3. Hubungan Impuls dan Momentum

#### a. Merumuskan hubungan impuls dan momentum

Hubungan antara impuls dan momentum dapat diturunkan dengan menggunakan hukum II Newton. Misalnya sebuah bola yang memiliki kecepatan awal  $\vec{v}_{aw}$  sesaat sebelum ditendang. Sesaat sesudah ditendang (impuls bekerja), kecepatan akhir bola  $\vec{v}_{ak}$ . Sesuai dengan hukum II Newton, maka :

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Oleh karena percepatan rata-rata  $\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{ak} - \vec{v}_{aw}}{\Delta t}$  maka

$$\vec{F} = m \left( \frac{\vec{v}_{ak} - \vec{v}_{aw}}{\Delta t} \right)$$

$$\vec{F}\Delta t = m\vec{v}_{ak} - m\vec{v}_{aw}$$

Jika  $m\vec{v}_{ak} = \vec{p}_{ak}$  dan  $m\vec{v}_{aw} = \vec{p}_{aw}$  maka persamaan diatas dapat ditulis

Hubungan Impuls- momentum	$I = \Delta\vec{p} = \vec{p}_{ak} - \vec{p}_{aw}$ $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p} = m\vec{v}_{ak} - m\vec{v}_{aw}$
------------------------------	---

Impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama dengan perubahan momentum yang dialami benda itu, yaitu selisih antara momentum akhir dengan momentum awal.

#### b. Hukum II Newton dalam Bentuk Momentum

Berdasarkan hubungan impuls dan momentum diatas,

$$I = \Delta\vec{p}$$

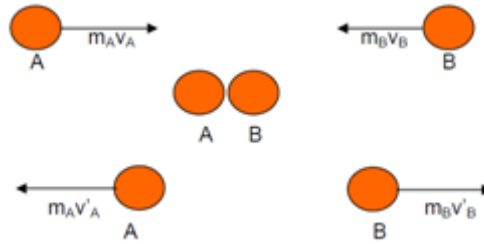
$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$$

Diperoleh Hukum II Newton bentuk momentum

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

#### 4. Hukum Kekekalan Momentum

Suatu tumbukan selalu melibatkan sedikitnya dua benda. Misalnya, benda itu adalah bola biliar *A* dan bola biliar *B*. Sesaat sebelum tumbukan, bola bergerak mendatar ke kanan dengan momentum  $m_A v_A$  dan bola *B* bergerak mendatar ke kiri dengan momentum  $m_B v_B$ , dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Peristiwa Tumbukan antara Bola Biliar A dan Biliar Bola B

Momentum sistem partikel sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum bola A dan bola biliar B sebelum tumbukan.

$$\vec{p} = m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B$$

Momentum sistem partikel sesudah tumbukan sama dengan jumlah momentum bola A dan bola biliar B sesudah tumbukan.

$$\vec{p}' = m_A \vec{v}'_A + m_B \vec{v}'_B$$

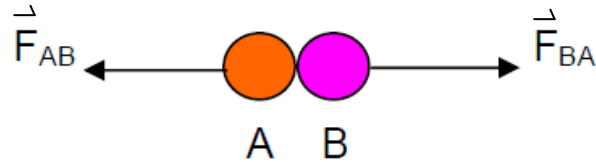
Sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik, maka pada momentum juga berlaku hukum kekekalan dimana momentum benda sebelum dan sesudah tumbukan sama. Oleh karena itu, pada peristiwa tumbukan jumlah momentum benda-benda sebelum dan sesudah tumbukan tetap asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda-benda tersebut. Hukum ini disebut hukum kekekalan momentum Linier. Secara matematis dapat ditulis :

$$\sum \vec{p} = \sum \vec{p}'$$

$\vec{p}$  adalah momentum benda sebelum tumbukan

$\vec{p}'$  adalah momentum benda setelah tumbukan

Selain itu, penurunan hukum kekekalan momentum linear juga dapat diturunkan dari hukum III Newton seperti berikut.



Gambar 2.2 Gaya Kontak antara Dua Benda yang Bertumbukan

Pada tumbukan dua buah benda selama benda A dan B saling kontak maka benda B mengerjakan gaya pada bola A sebesar  $\vec{F}_{AB}$ , lihat gambar 2.2. Sebagai reaksi bola A mengerjakan gaya pada bola B sebesar  $\vec{F}_{BA}$ . Kedua gaya sama besar tapi berlawanan arah dan sama besar (Hukum Newton III).

Secara matematis dapat ditulis :

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

Kedua gaya ini terjadi dalam waktu yang cukup singkat yaitu  $\Delta t$ . Bila kedua ruas dikali dengan  $\Delta t$  akan diperoleh

$$\vec{F}_{AB} \Delta t = -\vec{F}_{BA} \Delta t$$

Ruas kiri dan kanan merupakan besaran Impuls gaya.

$$\vec{I}_B = -\vec{I}_A$$

$$\Delta \vec{p}_B = -\Delta \vec{p}_A$$

$$(\vec{p}_B' - \vec{p}_B) = -(\vec{p}_A' - \vec{p}_A)$$

$$m_B \vec{v}_B' - m_B \vec{v}_B = - (m_A \vec{v}_A' - m_A \vec{v}_A)$$

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_A \vec{v}_A' + m_B \vec{v}_B'$$

$$\vec{p}_A + \vec{p}_B = \vec{p}_A' + \vec{p}_B'$$

Jumlah momentum benda-benda sebelum dan sesudah tumbukan sama. Pernyataan ini dikenal sebagai hukum kekekalan momentum linear.

## 5. Tumbukan

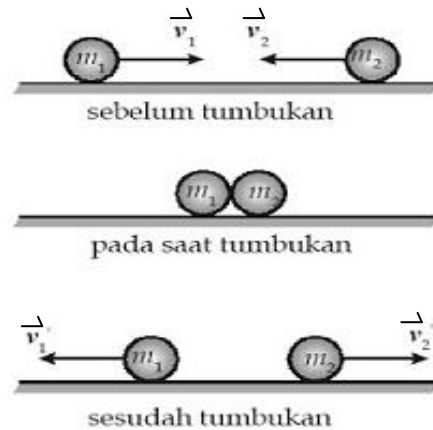
Tumbukan adalah peristiwa tabrakan antara dua benda atau lebih. Pada setiap jenis tumbukan berlaku hukum kekekalan momentum tetapi tidak selalu berlaku hukum kekekalan energi mekanik. Ketika dua buah benda saling bergerak mendekati kemudian bertumbukan (bertabrakan), setidaknya ada tiga jenis tumbukan yang terjadi.

### 1. Tumbukan Lenting Sempurna

Tumbukan lenting sempurna, yaitu tumbukan yang tak mengalami perubahan energi. Pada peristiwa tumbukan lenting sempurna, berlaku:

- a. Hukum kekekalan energi mekanik
- b. Hukum kekekalan momentum

Misalnya dua buah bola dengan massa  $m_1$  dan  $m_2$  bergerak dengan kecepatan  $v_1$  dan  $v_2$  dengan arah yang berlawanan seperti pada Gambar 2.3,



Gambar 2.3 Hukum Kekekalan Momentum antara Dua Bola

Kedua benda bertumbukan lenting sempurna, sehingga setelah tumbukan kecepatannya menjadi  $\vec{v}_1'$  dan  $\vec{v}_2'$ .

Hukum kekekalan momentum

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

$$m_1 \vec{v}_1 - m_1 \vec{v}_1' = m_2 \vec{v}_2' - m_2 \vec{v}_2$$

$$m_1 (\vec{v}_1 - \vec{v}_1') = m_2 (\vec{v}_2' - \vec{v}_2) \quad (1)$$

Hukum kekekalan energi kinetik

$$\frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2 = \frac{1}{2} m v_1'^2 + \frac{1}{2} m v_2'^2$$

$$m_1 \vec{v}_1^2 - m_1 \vec{v}_1'^2 = m_2 \vec{v}_2'^2 - m_2 \vec{v}_2^2$$

$$m_1 (\vec{v}_1^2 - \vec{v}_1'^2) = m_2 (\vec{v}_2'^2 - \vec{v}_2^2)$$

$$m_1 (\vec{v}_1 + \vec{v}_1') (\vec{v}_1 - \vec{v}_1') = m_2 (\vec{v}_2' + \vec{v}_2) (\vec{v}_2' - \vec{v}_2) \quad (2)$$

bila persamaan (2) dibagi dengan persamaan (1) diperoleh :

$$(\vec{v}_1 + \vec{v}_1') = (\vec{v}_2' + \vec{v}_2)$$

atau

$$\begin{aligned}\vec{v}_1 - \vec{v}_2 &= -\vec{v}'_1 + \vec{v}'_2, \\ \vec{v}_1 - \vec{v}_2 &= -(\vec{v}'_1 - \vec{v}'_2) \\ -\frac{\vec{v}'_1 - \vec{v}'_2}{\vec{v}_1 - \vec{v}_2} &= 1\end{aligned}$$

Dengan kata lain kecepatan relatif kedua benda sebelum tumbukan sama dengan harga minus dari kecepatan relatif kedua benda setelah tumbukan.

Untuk keperluan lebih lanjut didefinisikan  $e = -\frac{\vec{v}'_1 - \vec{v}'_2}{\vec{v}_1 - \vec{v}_2}$

berlaku jika  $\vec{v}_1, \vec{v}'_1, \vec{v}_2, \vec{v}'_2$  pada satu arah sumbu yang sama. Harga  $v$  yang dimasukkan disini harus memperhatikan arah (tanda positif atau negatif). Jadi, Koefisien restitusi ( $e$ ) adalah negatif perbandingan antara kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan. Jadi, dapat diketahui bahwa dalam tumbukan lenting sempurna nilai koefisien restitusi  $e=1$ . Nilai  $e$  ini yang kemudian disebut koefisien restitusi.

Untuk tumbukan lenting (sempurna)  $e = 1$

Untuk tumbukan tidak lenting sebagian  $0 < e < 1$

Untuk tumbukan tidak lenting  $e = 0$

## 2. Tumbukan Lenting Sebagian

Tumbukan elastis sebagian, yaitu tumbukan yang tidak berlaku hukum kekekalan energi mekanik sebab ada sebagian energi yang diubah dalam bentuk lain, misalnya panas. Pada peristiwa tumbukan lenting sebagian, berlaku :

- Hukum kekekalan momentum
- Energi kinetik sistem berkurang sehingga tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik.

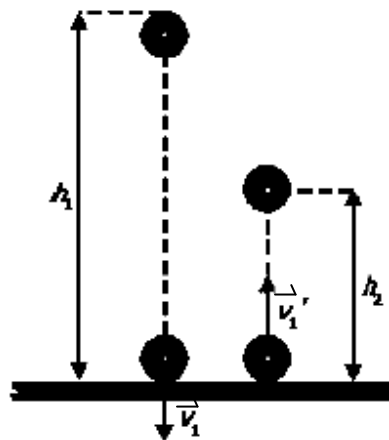
Artinya ada energi kinetik yang hilang sehingga berlaku

$$\sum EK_{hilang} = \sum EK_{sebelum\ tumbukan} - \sum EK_{sesudah\ tumbukan}$$

- Nilai koefisien restitusinya antara 0 dan 1 ( $0 < e < 1$ )

Tumbukan lenting sebagian juga dapat terjadi antara bola dan lantai.

Misal, sebuah bola pingpong dilepaskan tanpa kecepatan awal dari ketinggian  $h_1$  setelah menumbuk lantai bola dipantulkan setinggi  $h_2$ , dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Tumbukan lenting sebagian antara bola dengan lantai.

Gambar 2.4 Peristiwa Bola Menumbuk Lantai

$$e = -\frac{\vec{v}'_1 - \vec{v}'_2}{\vec{v}_1 - \vec{v}_2}$$

Karena benda 2 (lantai) diam maka  $\vec{v}_2 = \vec{v}'_2 = 0$



$$e = \frac{-(\vec{v}_1 - 0)}{(\vec{v}_1 - 0)}$$

$$e = \frac{-\vec{v}'_1}{\vec{v}_1}$$

$$\vec{v}_1 = \sqrt{2gh_1}$$

$$\vec{v}'_1 = \sqrt{2gh_2}$$

$$e = -\frac{\sqrt{2gh_2}}{\sqrt{2gh_1}}$$

$$e = -\frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}}$$

### 3. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Tumbukan tidak lenting sama sekali, yaitu tumbukan yang tidak berlaku hukum kekekalan energi mekanik dan kedua benda setelah tumbukan melekat dan bergerak bersama-sama. Pada tumbukan tak lenting sama sekali, berlaku :

- Berlaku hukum kekekalan momentum.
- Tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik
- Setelah tumbukan, benda menyatu dan bergerak bersama dengan

kecepatan yang sama, sehingga  $\vec{v}'_1 = \vec{v}'_2 = \vec{v}$

Berdasarkan Hukum Kekekalan Momentum maka:

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}'_1 + m_2\vec{v}'_2$$

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}'$$

Karena  $\vec{v}'_1 = \vec{v}'_2$ , maka  $\vec{v}'_1 - \vec{v}'_2 = 0$ , sehingga koefisien restitusi ( $e$ )

adalah:

$$e = \frac{\vec{v}'_1 - \vec{v}'_2}{\vec{v}_1 - \vec{v}_2} = 0$$

Jadi, pada tumbukan tidak lenting sama sekali besarnya koefisien restitusi adalah nol ( $e = 0$ ).

### **III. METODE PENELITIAN**

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

Metode penelitian ini yaitu *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Pengembangan yang dilakukan merupakan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, informasi, dan komunikasi yang dibatasi pada teknologi komputer menggunakan software Microsoft Power Point (PPT) pada materi Impuls dan Momentum.

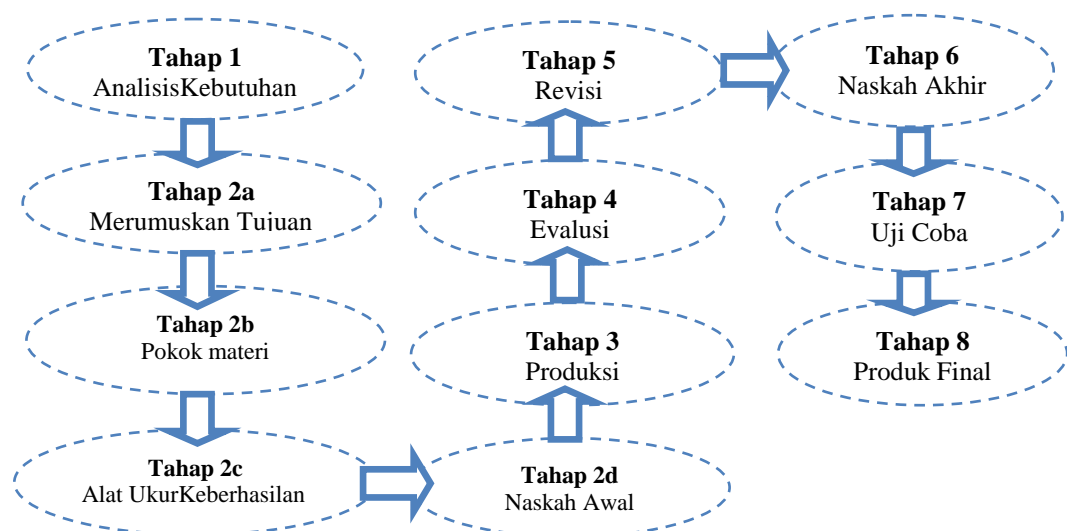
Desain penelitian yang digunakan yaitu memodifikasi proses pengembangan media instruksional oleh Sadiman, dkk. (2011: 99-187). Model pengembangan tersebut meliputi 8 prosedur yaitu: analisis kebutuhan, merumuskan tujuan, mengembangkan pokok materi, mengembangkan alat ukur keberhasilan, membuat naskah awal, memproduksi prototipe, evaluasi, revisi, membuat naskah akhir, uji coba produk, dan produk final. Model ini dipilih karena, langkah-langkah pengembangannya lengkap dan sesuai dengan garis besar penelitian pengembangan media pendidikan, yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu sesuai dengan standar isi kurikulum KTSP.

## B. Subjek Evaluasi Pengembangan Produk

Subjek evaluasi terdiri atas ahli bidang isi atau materi, ahli media/desain pembelajaran instruksional, uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil. Uji ahli materi dilakukan oleh ahli bidang isi materi untuk mengevaluasi isi materi pembelajaran pada media pembelajaran interaktif dan uji ahli desain dilakukan oleh ahli desain media instruksional untuk mengevaluasi desain pada media pembelajaran interaktif. Uji satu lawan satu diambil sampel penelitian, yaitu 5 orang siswa SMA N 1 Purbolinggo yang dapat mewakili populasi target sedangkan uji kelompok kecil pada uji lapangan diambil sampel 1 kelas yaitu kelas XI MIA 4.

## C. Prosedur Pengembangan

Pengembangan dilaksanakan dengan berpedoman proses pengembangan media instruksional oleh Sadiman, dkk. (2011: 99-187) yang telah dimodifikasi. Prosedur penelitian meliputi 8 tahapan. Tahapan pengembangan produk yang diadaptasi ini dapat dilihat pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Bagan arus (*Stream Chart*): Proses Pengembangan Media Instruksional. Sumber: Sadiman, dkk. (2011: 99-187)

## **1. Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini adalah kegiatan untuk mengumpulkan informasi tentang kesenjangan antara kondisi faktual dan kondisi ideal keadaan yang ada pada suatu sekolah yang meliputi keberdayaan sekolah dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang efektif dan analisis karakteristik siswa. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi, apakah diperlukan media pembelajaran interaktif di SMA N 1 Purbolinggo.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menunjukkan bahwa diperlukan media penunjang pembelajaran di sekolah. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara observasi menggunakan angket kemampuan guru dalam mengoperasikan komputer, wawancara kepada guru dan siswa, serta membagikan angket kebutuhan siswa kelas XII. Hasil wawancara dan analisis angket dijadikan sebagai landasan dalam penyusunan latar belakang masalah dan gambaran kebutuhan sekolah.

Prosedur pelaksanaan analisis kebutuhan siswa, yaitu:

- a. menjelaskan kepada siswa bahwa peneliti sedang melakukan analisis kebutuhan pengembangan media dan ingin mengetahui apakah diperlukan pengembangan media interaktif di SMA N 1 Purbolinggo.
- b. mengusahakan agar siswa bersikap rileks dan bebas mengemukakan pendapatnya terhadap analisis kebutuhan yang dilakukan.
- c. membagikan angket analisis kebutuhan.

- d. siswa memberikan respon dengan melakukan pengisian pada angket yang telah dibagikan.
- e. menganalisis angket yang telah diisi oleh siswa.

### **2a. Merumuskan Tujuan Pembelajaran**

Tujuan dirumuskan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan, melalui angket kemampuan guru dalam mengoperasikan komputer, wawancara kepada guru dan siswa, serta membagikan angket kebutuhan siswa kelas XII. Tujuan pembelajaran didasarkan pada kompetensi akhir yang ingin dicapai dari suatu proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran menggambarkan dengan jelas apa yang harus dicapai. Perumusan tujuan pembelajaran dirumuskan menggunakan langkah-langkah berikut ini:

- a. menganalisis kompetensi dasar yang digunakan;
- b. menentukan indikator berdasarkan ranah kognitif kompetensi dasar yang digunakan;
- c. membuat tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai memiliki empat unsur pokok yang diakronimkan dalam ABCD (*Audience, Behavior, Condition, dan Degree*).

Penjelasan masing-masing komponen tersebut diantaranya:

A = *Audience* adalah menyebutkan sasaran/audien yang dijadikan sasaran pembelajaran.

B = *Behavior* adalah menyatakan perilaku spesifik yang diharapkan atau yang dapat dilakukan setelah pembelajaran langsung.

C = *Condition* adalah menyebutkan kondisi yang bagaimana atau dimana sasaran dapat mendemonstrasikan kemampuan atau keterampilannya.

D = *Degree* adalah menyebutkan batasan tingkatan minimal yang diharapkan dapat dicapai.

## **2b. Merumuskan Butir-butir Materi**

Berdasarkan standar isi, kompetensi inti, kompetensi dasar, Indikator, dan tujuan pembelajaran yang sebelumnya telah dirumuskan maka dirumuskan butir-butir materi yang menjadi topik materi. Selanjutnya, butir-butir materi yang dirumuskan, dimasukkan ke dalam sub materi media interaktif.

## **2c. Menyusun Alat Ukur Keberhasilan**

Instrumen ini dimaksudkan untuk mengukur pencapaian pembelajaran, apakah sudah tercapai atau belum. Alat pengukur keberhasilan ini dikembangkan berdasarkan kompetensi yang telah dirumuskan dan disesuaikan dengan materi. Selanjutnya, membuat soal untuk menguji keefektifan multimedia pembelajaran interaktif, berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.

## **2d. Menyusun Naskah Awal**

Naskah media yang dikembangkan peneliti adalah naskah audio visual yang berpedoman pada langkah penyusunan naskah awal menurut Sadiman, dkk. (2011: 115-169). Naskah audio visual yang dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif. Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. membuat sinopsis;

- b. membuat flowchart;
- c. membuat storyboard
- d. menyusun soal evaluasi.

### **3. Produksi Prototipe**

Kegiatan produksi ini meliputi pembuatan sajian teks materi, animasi, audio, dan simulasi. Kegiatan tersebut dilakukan menggunakan software komputer, yaitu *Microsoft Power Point (PPT)*. *Microsoft PowerPoint* memiliki kemampuan menggabungkan unsur teks, animasi, video dan grafis.

### **4. Evaluasi**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan instrumen berupa angket uji validasi ahli, angket uji kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan. Selanjutnya, dilakukan dua kegiatan pada tahap ini, yaitu

#### **a. Uji Validasi Ahli**

Setiap naskah dan prototipe media pembelajaran yang sudah selesai disusun akan divalidasi oleh tim ahli yang terdiri dari ahli desain dan ahli materi. Uji ahli materi dilakukan oleh seorang dosen FKIP Pendidikan Fisika untuk mengevaluasi materi pembelajaran momentum dan impuls, yang meliputi kesesuaian materi, kebenaran materi, kelengkapan materi, dan pemilihan aplikasi atau contohnya. Selanjutnya, uji ahli desain dilakukan oleh seorang dosen FKIP Pendidikan Fisika untuk mengevaluasi desain yang telah dibuat pada media pembelajaran interaktif, meliputi pemilihan font, suara, tata



letak, dan pemilihan warna komponen penyusun multimedia, serta seluruh aspek keinteraktifan pada media pembelajaran interaktif.

b. Uji Satu Lawan Satu

Uji satu lawan satu bertujuan untuk mengetahui kemudahan, kemenarikan, kemanfaatan dalam pemakaian produk, serta keterbacaan isi pada produk. Uji ini dilakukan dengan memilih 5 siswa yang dapat mewakili populasi siswa kelas XI SMA N 1 Purbolinggo. Prosedur pelaksanaan uji satu lawan satu, yaitu:

- 1) menjelaskan kepada siswa bahwa peneliti sedang merancang suatu media pembelajaran baru, yaitu media pembelajaran interaktif dan ingin mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap media tersebut.
- 2) mengusahakan agar siswa bersikap rileks dan bebas mengemukakan pendapatnya terhadap media interaktif yang dikembangkan.
- 3) menyajikan media interaktif kepada siswa.
- 4) siswa diminta memberikan pendapat terhadap media interaktif melalui angket yang diberikan.
- 5) menganalisis angket yang telah diisi oleh siswa.

## **5. Revisi**

Setelah melakukan evaluasi berupa uji ahli desain, uji ahli materi, dan uji satu lawan satu, maka dilakukan perbaikan atau revisi pada naskah awal.

## **6. Naskah Akhir**

Berdasarkan hasil dua tahapan evaluasi, maka naskah awal pun direvisi dan menghasilkan naskah akhir yang siap diproduksi kembali, kemudian dilakukan uji produk.

## **7. Uji Coba Produk**

Pada tahapan akhir, dilakukan uji coba produk berupa uji lapangan. Uji lapangan bertujuan untuk mengetahui kemudahan, kemenarikan, kemanfaatan dan efektifitas media sebagai sumber belajar. Uji lapangan dikenakan kepada satu kelas sesuai dengan karakteristik populasi sasaran.

Prosedur pelaksanaannya, sebagai berikut:

- a. menjelaskan kepada siswa bahwa media interaktif berada pada tahap uji coba dan memerlukan umpan balik untuk menyempurnakannya.
- b. melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan media interaktif yang telah dikembangkan. Isi pembelajaran yang disampaikan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ada pada media tersebut.
- c. membagikan dan meminta siswa mengisi angket dan soal tes formatif.  
Angket dan soal tes formatif yang dibagikan digunakan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan, serta keefektifan media tersebut.
- d. menganalisis hasil uji lapangan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan media interaktif. Hasil uji coba lapangan tersebut akan dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran yang dibuat.

## **8. Produk Final**

Setelah tahap demi tahap dilalui maka diperoleh produk akhir dari pengembangan berupa media interaktif model tutorial yang berisi materi impuls dan momentum yang disajikan secara berseri setiap sub bahasannya.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian pengembangan ini memiliki dua jenis data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil pengamatan, wawancara, dan instrumen angket, sedangkan data kuantitatif diperoleh melalui pre-test dan post-test. Pengamatan dan wawancara dilakukan untuk mengetahui fasilitas yang tersedia, analisis kemampuan guru dan siswa dalam penggunaan fasilitas yang tersedia, dan analisis kebutuhan materi.

##### **1. Metode Observasi**

Observasi berfungsi sebagai alat pengumpul data yang dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan informasi variabel-variabel yang akan diselidiki. Pada penelitian ini, observasi dilakukan untuk menginventaris sumber belajar dan sumber daya sekolah, seperti ketersediaan media dan sumber belajar, laboratorium, dan perpustakaan sekolah.

##### **2. Metode Angket**

Data dalam penelitian pengembangan ini diperoleh menggunakan instrumen angket yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan siswa dalam menggunakan media pembelajaran pada materi fisika. Angket diberikan kepada siswa SMA N 1 Purbolinggo untuk mengetahui kebutuhan akan media pembelajaran fisika. Selain itu, pada penelitian pengembangan ini juga digunakan angket kemampuan guru dalam

mengoperasikan komputer. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan produk, berdasarkan kesesuaian media dan isi materi pada produk yang telah dikembangkan. Instrumen angket respon pengguna digunakan untuk mengumpulkan data kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan.

### 3. Metode Tes Khusus

Metode tes khusus untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu produk sebagai media pembelajaran. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Shot Case Study*, pada desain ini subjek diberikan perlakuan tertentu, kemudian dilakukan pengukuran terhadap variabel tanpa adanya kelompok pembandingan dan tes awal. Perlakuan tersebut dilakukan pada tahap uji lapangan. Gambar desain yang digunakan dalam Sugiyono (2009: 110) dapat dilihat pada Gambar 3.2:



Gambar 3.2 Desain Penelitian *One Shot Case Study*

Keterangan: X = *Treatment*, penggunaan media interaktif

O = Hasil belajar siswa

Sumber: Sugiyono (2009: 110)

Tes Khusus ini dilakukan oleh siswa kelas XI MIA 4 SMA N 1 Purbolingo. Pada tahap ini siswa menggunakan media pembelajaran interaktif sebagai media pembelajaran, kemudian siswa diberi soal post-test. Analisis hasil post-test digunakan untuk mengetahui ketercapaian

tujuan pembelajaran sesuai dengan KKM yang digunakan di sekolah tersebut.

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

Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat keterbutuhan pengembangan. Instrumen uji ahli materi digunakan untuk mengevaluasi kelengkapan materi, kebenaran materi, sistematika materi dan berbagai hal berkaitan dengan materi seperti contoh-contoh dan fenomena serta pengembangan soal-soal latihan; instrumen uji desain digunakan untuk mengetahui kemenarikan dan efektivitas visual siswa atau pengguna multimedia interaktif; instrumen angket respon pengguna digunakan untuk mengumpulkan data kriteria kemenarikan, kemanfaatan dan kemudahan. Data tes digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan produk.

Analisis data yang dilakukan berdasarkan instrumen uji validasi ahli dan uji lapangan, bertujuan untuk menilai sesuai atau tidak produk yang dihasilkan sebagai salah satu media pembelajaran. Pada instrumen angket penilaian uji validasi ahli memiliki 2 pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan. Instrumen penilaian kesesuaian materi pembelajaran dan desain pada produk memiliki 2 pilihan jawaban, yaitu: “Ya” dan “Tidak”. Masing-masing pilihan jawaban mengartikan tentang kelayakan produk menurut ahli.

Data kemenarikan produk diperoleh dari siswa pada tahap uji lapangan.

Instrumen angket terhadap penggunaan produk memiliki 4 pilihan jawaban

yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu: “tidak menarik”, ”cukup menarik”, ”menarik”, dan “sangat menarik”. Pada instrumen angket untuk memperoleh data kemudahan produk memiliki 4 pilihan jawaban, yaitu: “tidak mempermudah”, ” cukup mempermudah”, ”mempermudah”, dan “sangat mempermudah”. Data kemanfaatan produk juga memiliki 4 pilihan jawaban, yaitu: “tidak bermanfaat”, ”cukup bermanfaat”, ”bermanfaat”, dan “sangat bermanfaat”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor yang berbeda. 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 3.1.

Tabel 3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban. Sumber: Suyanto (2009: 227)

<b>Pilihan Jawaban</b>			
<b>Uji Kemenarikan</b>	<b>Uji Kemudahan</b>	<b>Uji Kemanfaatan</b>	<b>Skor</b>
Sangat Menarik	Sangat Mempermudah	Sangat Bermanfaat	4
Menarik	Mempermudah	Bermanfaat	3
Cukup Menarik	Cukup Mempermudah	Cukup Bermanfaat	2
Tidak Menarik	Tidak Mempermudah	Tidak Bermanfaat	1

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga 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 penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah subjek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang dihasilkan. Hasil konversi ini diperoleh dengan melakukan analisis secara deskriptif terhadap skor penilaian yang diperoleh. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas (Suyanto, 2009: 327)

<b>Skor Penilaian</b>	<b>Pernyataan Penilaian Kemenarikan</b>	<b>Pernyataan Penilaian Kualitas</b>
3,26 - 4,00	Sangat menarik	Sangat baik
2,51 – 3,25	Menarik	Baik
1,76 – 2,50	Kurang menarik	Kurang baik
1,01 – 1,75	Tidak menarik	Tidak baik

Untuk data hasil tes tertulis digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran fisika di SMA N 1 Purbolinggo, yaitu 72. Produk dikatakan layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran apabila 75% nilai siswa mencapai KKM.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Dihasilkan media interaktif model tutorial materi impuls dan momentum yang memuat teks, gambar, animasi, video, tes evaluasi dan simulasi pembelajaran yang dibuat menggunakan beberapa aplikasi yang kemudian digabungkan menjadi satu menggunakan *microsoft power point*.
2. Media interaktif model tutorial materi impuls dan momentum memiliki skor kemenarikan 3,07 (menarik), kemudahan 3,08 (mudah), dan kemanfaatan 3,34 (sangat bermanfaat).
3. Media interaktif model tutorial materi impuls dan momentum efektif sebagai media pembelajaran fisika dilihat dari hasil belajar siswa, yaitu 79 % siswa telah mencapai KKM.

### B. Saran

Saran dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagi guru maupun siswa agar dapat membaca dan memahami dengan seksama setiap petunjuk yang disajikan dalam media interaktif ini, sehingga isi media pembelajaran tersampaikan secara keseluruhan.
2. Bagi guru perhatikan secara seksama kondisi siswa baik internal ataupun eksternal agar materi yang disampaikan dapat tersampaikan secara merata kepada seluruh siswa.



3. Bagi siswa sebaiknya memilih materi dalam media interaktif secara berurutan (sistematis) dikarenakan setiap materi saling berhubungan satu sama lain, sehingga keseluruhan materi impuls dan momentum dapat dengan mudah dimengerti oleh siswa.
4. Bagi siswa media Interaktif ini dapat digunakan secara mandiri maupun berkelompok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Darmawan, Deni. 2012. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Hamalik, Oemar. 2003. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Harianingtias, Dita. 2013. Pengembangan Multimedia Interaktif Tutorial Materi Gaya, Hukum Newton, dan Pesawat Sederhana Menggunakan Pendekatan Kontekstual. *Skripsi*. Bandar Lampung: Unila (Tidak Diterbitkan).
- Hamadin. 2015. Pengembangan Media Interaktif Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Materi Suhu dan Pemuaian dengan Pendekatan Saintifik. *Skripsi*. Bandar Lampung: Unila (Tidak Diterbitkan).
- Kanginan, Martin. 2014. *FISIKA 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Nandi. 2006. Penggunaan Multimedia Interaktif Dalam Pembelajaran Geografi Di Persekolahan. *Jurnal GEA Vol. 6 No. 1*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (Diterbitkan).
- Nugraha. 2009. Penerapan Multimedia Interaktif pada Model Pembelajaran CAI Tipe Tutorial untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (Tidak Diterbitkan)
- Riyana, Cipi. 2008. *Konsep dan Aplikasi Media Pembelajaran*. Jakarta: Mercubuana.
- Rudi Susilana, Cipi Riyana. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Sadiman, A.S., Raharjo,R., Haryono, A., & Rahardjito. 2011. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Pustekom dan Raja Grafindo Persada.
- Sanaky, Hujair. A.H. 2011. *Media Pembelajaran: Buku Pegangan Wajib Guru dan Dosen*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.

- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- . 2012. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Santyasa, I Wayan. 2007. *Landasan Konseptual Media Pembelajaran*. Yogyakarta: UNDIKSHA.
- Setyosari, Punaji. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* . Jakarta : Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- . 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* . Bandung : Alfabeta
- Sularno. 2012. Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Fluida Statis SMA. *Skripsi*. Bandar Lampung: Unila (Tidak Diterbitkan).
- Susilana, Rudi, dan Cepi Riyana. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima
- Suyanti, R., D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Viana, D., S. 2013. Pengembangan Multimedia Interektif Model Tutorial pada Materi Listrik Statis dan Listrik Dinamis SMP/MTs. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung (Tidak Diterbitkan).
- Waryanto, Hadi. 2008. *Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.