
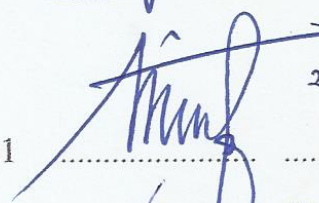
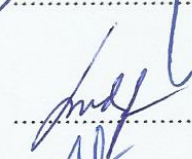

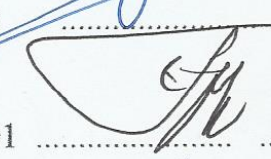



LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

**PENGEMBANGAN E-MODULE BERBASIS LEARNING CYCLE 5E PADA
MATERI MOMENTUM & IMPULS UNTUK SISWA SMA KELAS XI**

Nama : Tiara Sukma Mardawati

No. Reg : 3215110362

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Penanggung Jawab</u>		
Dekan : Prof. Dr. Suyono, M.Si NIP. 19761218 199303 1 005		26/02/15
<u>Wakil Penanggung Jawab</u>		
Pembantu Dekan I : Dr. Muktiningsih, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001		26/02/15
<u>Ketua</u> : Dr. I Made Astra, M.Si NIP. 19581212 198403 1 004		19/02/15
<u>Sekretaris</u> : Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si NIP. 19790916 200501 1 004		19/02/15
<u>Anggota</u>		
Pembimbing I : Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si NIP. 1910716 199803 1 002		19/02/15
Pembimbing II : Drs. Siswoyo, M.Pd NIP. 19640604 199102 1 001		19/02/15
Penguji : Dr. Esmar Budi NIP. 19720728 199903 1 001		19/02/15

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 30 Januari 2015

ABSTRAK

TIARA SUKMA MARDAWATI. Pengembangan *E-Module* Berbasis *Learning Cycle 5E* pada Materi Momentum & Impuls Untuk Siswa SMA Kelas XI. Skripsi, Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2015

Telah dilakukan penelitian pengembangan yang menghasilkan bahan belajar mandiri berupa *e-module berbasis learning cycle 5E*. Penelitian ini dilakukan di jurusan Fisika FMIPA UNJ pada tahap pengembangan *e-module* dan uji coba penggunaan *e-module* dilakukan di SMAN 22 Jakarta Timur dan SMA Budi Mulia Bekasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan yang meliputi analisis kebutuhan, pembuatan *e-module*, validasi *e-module*, dan uji coba lapangan. *E-Module Learning Cycle 5E* telah melalui tahap uji validasi dengan persentase pencapaian sebesar 86,88% menurut ahli materi, 80,33% menurut ahli pembelajaran, 83,85% menurut ahli media pembelajaran, dan 94,18% menurut guru fisika SMA yang diinterpretasikan sangat baik. Hasil uji coba *e-module* terhadap siswa menunjukkan persentase pencapaian sebesar 89,11%. Sebanyak 80% siswa dari 47 siswa menunjukkan ketertarikan untuk mengerjakan penugasan dengan rata-rata hasil tes formatif siswa sebesar 79,05% dan rata-rata hasil tes sumatif siswa sebesar 77,05%. Berdasarkan hasil uji validasi dan uji coba dapat disimpulkan bahwa *e-module* berbasis *learning cycle 5E* hasil pengembangan telah memenuhi proses pembelajaran yang *scientific* dan persyaratan sebagai bahan ajar fisika SMA kelas XI.

Kata Kunci : penelitian pengembangan, bahan ajar, *e-module*, *LC 5E*, momentum & impuls

ABSTRACT

Tiara Sukma Mardawati. Development of E-Module Based on Learning Cycle 5E of Momentum & Impulse for Senior High School 11th Grade. Thesis, Jakarta : Physics Education Study Program, Faculty of Matematics and Natural Science, State University of Jakarta. 2015

That resulted in the development research has conducted is a-module based learning cycle 5E as self-learning materials. This research was conducted in the Departement of Physics Faculty, State University of Jakarta, during the development stage of e-module and test of e-module performed in SMA Budi Mulia Bekasi and SMAN 22 Jakarta Timur. The method used in this research is a method of research and development that includes the analysis of need, creation of e-module, validation, and field trials. E-module learning cycle 5E has been through a validation phase with achievement percentage of 86,88% according to matter expert, 80,33% according to learning expert, 83,85% according to instructional media expert, and 94,18% according to high school physics teacher, that interpreted very well. The achievement percentage of 89,11% according to student senior high shool. As many as 80% of student from 47 student showed interest do an assigments with an average of formative test result by 79,05% and the average of sumative test result by 77,05%. Based on the result of the development has met the scientific process of learning and teaching materials requirements as high school physics class XI.

Keyword : research development, teaching materials, e-module, LC 5E, momentum and impulse

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur dan segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-NYA, sehingga dapat diselesaikannya skripsi sebagai syarat kelulusan ini dengan judul “Pengembangan *e-module* berbasis *learning cycle 5E* untuk siswa SMA kelas XI”. Penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, saran-saran, serta motivasi dari berbagai pihak sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Fauzi Bakri, S.Pd.,M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Drs. Siswoyo, M.Pd selaku dosen pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Anggara Budi Susila, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika.
4. Hadi Nasbey, S.Pd.,M.Si sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Dosen dan Staff Jurusan Fisika serta seluruh jajaran birokrasi FMIPA Universitas Negeri Jakarta.
6. Seluruh pihak yang telah membantu saat penelitian hingga terselesaikannya skripsi.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya terutama dalam bidang fisika

Jakarta, Januari 2015

Tiara Sukma Mardawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Perumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Penelitian Pengembangan	
1. Langkah-Langkah Penelitian Pengembangan <i>Model Borg and Gall</i>	7
2. Langkah-Langkah Penelitian Pengembangan <i>ADDIE-Model</i>	9
B. Modul Elektronik	
1. Pengertian Modul	13
2. Karakteristik Modul	13
3. Format Penulisan Modul	16
4. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Modul	20
5. Modul Elektronik	22
6. Prosedur Pembuatan Modul Elektronik	23

7. Media Pendukung dalam Modul Elektronik	25
C. Perangkat Lunak <i>E-Module</i>	
1. Software <i>3D Pageflip Profesional</i>	29
2. <i>iSpring Quiz Maker</i>	32
D. <i>Learning Cycle 5E</i>	
1. Kegiatan Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	33
2. Langkah-Langkah Pembelajaran Bersiklus (<i>Learning Cycle 5E</i>)	36
E. Materi Momentum & Impuls	40
F. Kerangka Berpikir	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tujuan Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu akan Penelitian	46
C. Metode Penelitian	46
D. Alur Penelitian	46
E. Langkah-Langkah Penelitian	48
F. Teknik Pengumpulan Data	55
G. Instrumen Penelitian	56
H. Teknik Analisis Data	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Produk Modul Elektronik Berbasis <i>Learning Cycle 5E</i>	
1. Bagian-Bagian Modul Elektronik	67
2. Tahap Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i> dalam <i>E-Module</i>	75
3. Perubahan-Perubahan Saat Pengembangan <i>E-Module</i>	78
B. Deskripsi Data Hasil Penelitian	
1. Deskripsi Hasil Uji Validasi Modul Elektronik oleh Ahli Materi Fisika	81
2. Deskripsi Hasil Uji Validasi Modul Elektronik oleh Ahli Pembelajaran.....	85
3. Deskripsi Hasil Uji Validasi Modul Elektronik oleh Ahli Media Pembelajaran.....	90

4. Deskripsi Hasil Penilaian Karakteristik Modul	94
5. Deskripsi Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA	96
6. Deskripsi Hasil Uji Coba pada Peserta Didik kelas XI SMA.....	100
C. Pembahasan Hasil Penelitian	103
 BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	107
B. Implikasi.....	107
C. Saran.....	107
 DAFTAR PUSTAKA	 108
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rincian Kegiatan Guru dan Peserta Didik dalam Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 5E</i>	35
Tabel 3.1 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	55
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan untuk Guru	56
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan untuk Peserta Didik	57
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Validasi oleh Ahli Materi Fisika	57
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Validasi oleh Ahli Pembelajaran	50
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran	60
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Validasi oleh Guru Fisika SMA	61
Tabel 3.8 Kisi-Kisi Uji Coba Kepada Peserta Didik	64
Tabel 3.9 Skala Penilaian Instrumen Penelitian	65
Tabel 3.10 Interpretasi Skor Skala Likert	66
Tabel 4.1 Tampilan bagian-bagian <i>e-module learning cycle 5E</i>	69
Tabel 4.2 Tampilan Latihan Soal	72
Tabel 4.3 Tampilan Tes Formatif	73
Tabel 4.4 Tampilan Tes Sumatif	74
Tabel 4.5 Tahap <i>Learning Cycle 5E</i>	75
Tabel 4.6 Tampilan Perubahan <i>E-Module Learning Cycle 5E</i>	78
Tabel 4.7 Tampilan Perubahan Alat Evaluasi	79
Tabel 4.8 Tampilan Video dalam E-Module Learning Cycle 5E dengan format EXE dan HTML	80
Tabel 4.9 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi Fisika	81
Tabel 4.10 Penyempurnaan modul atas saran ahli materi fisika	84
Tabel 4.11 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Pembelajaran	82
Tabel 4.11 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran	83
Tabel 4.12 Penyempurnaan modul atas saran ahli pembelajaran.....	89
Tabel 4.13. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran.....	90
Tabel 4.14. Penyempurnaan modul atas saran ahli media pembelajaran.....	93
Tabel 4.15. Rata-Rata Hasil Penilaian Karakteristik Modul oleh Pada Ahli	94

Tabel 4.16. Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA.....	97
Tabel 4.17. Hasil Penugasan dan Evaluasi Peserta Didik.....	100
Tabel 4.18 Pendapat Peserta Didik tentang <i>E-Module LC 5E</i>	102
Tabel 4.18. Hasil Uji Coba oleh Peserta Didik.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan buku dalam <i>3D Pageflip Profesional</i>	30
Gambar 2.2 Tampilan tahapan <i>3D Pageflip Profesional</i> saat mendesain Buku	31
Gambar 2.3 Tampilan tahapan <i>3D Pageflip Profesional</i> mengedit	31
Gambar 2.4 Tampilan tahapan <i>3D Pageflip Profesional</i> saat memproses format produk	31
Gambar 2.5 Tampilan software <i>iSpring Quiz Maker</i>	33
Gambar 2.6 Peta Materi KD 3.5	41
Gambar 3.1 Alur Penelitian Pengembangan Modul Elektronik Berbasis <i>Learning Cycle 5E</i> pada Materi Momentum & Impuls	47
Gambar 4.1 Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi Fisika.....	82
Gambar 4.2 Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Pembelajaran.....	86
Gambar 4.3 Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran.....	91
Gambar 4.4 Histogram Rata-Rata Penilaian Karakteristik Modul	95
Gambar 4.6 Histogram Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA	97
Gambar 4.7 Histogram Jumlah Peserta Didik yang Mengerjakan Penugasan	101
Gambar 4.8 Histogram Rata-Rata Penugasan Peserta Didik	102
Gambar 4.9 Histogram Pendapat Peserta Didik tentang <i>E-Module Learning Cycle 5E</i>	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Analisis Kebutuhan Guru	111
Lampiran 2 Hasil Analisis Kebutuhan Guru	115
Lampiran 3 Angket Analisis Kebutuhan Siswa	119
Lampiran 4 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	122
Lampiran 5 Garis Besar Isi Media	125
Lampiran 6 Angket Uji Validasi Ahli Materi Fisika	129
Lampiran 7 Hasil Uji Validasi Ahli Materi Fisika	132
Lampiran 8 Angket Uji Validasi Ahli Pembelajaran	135
Lampiran 9 Hasil Uji Validasi Ahli Pembelajaran	139
Lampiran 10 Angket Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran	143
Lampiran 11 Hasil Uji Validasi Ahli Media Pembelajaran	147
Lampiran 12 Angket Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA	150
Lampiran 13 Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA	155
Lampiran 14 Angket Uji Coba oleh Peserta Didik	160
Lampiran 15 Hasil Uji Coba oleh Peserta Didik	163
Lampiran 16 Frekuensi Penggunaan Modul oleh Peserta Didik	165
Lampiran 17 Rekapitulasi Skor Peserta Didik pada Setiap Kegiatan Belajar	167
Lampiran 18 Hasil Pengerjaan yang Masuk ke <i>Email</i>	169
Lampiran 19 Dokumentasi Penelitian	171
Lampiran 20 Surat Pengantar Penelitian	174
Lampiran 21 Surat Keterangan Penelitian	176

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tahun 2013, pemerintah dalam hal ini Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) melakukan perubahan kurikulum untuk jenjang pendidikan dasar sampai dengan jenjang pendidikan menengah atas. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006 diganti menjadi Kurikulum 2013. Implementasi tentang Kurikulum 2013 dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 81A tahun 2013. Dalam Permendikbud ini dijelaskan tentang pedoman penyusunan dan pengelolaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (lampiran 1); pedoman pengembangan muatan lokal (lampiran 2); pedoman kegiatan ekstrakurikuler (lampiran 3); pedoman umum pembelajaran (lampiran 4); pedoman evaluasi kurikulum (lampiran 5).

Proses pembelajaran yang diimplementasikan dalam kurikulum 2013 meliputi lima kegiatan belajar yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Dalam pembelajaran bersiklus ini, peran guru sebagai fasilitator, sedangkan peserta didik aktif mencari informasi, sehingga memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan dari berbagai bahan ajar, media maupun lingkungan.

Berdasarkan data observasi awal terhadap peserta didik tingkat sekolah menengah atas (SMA) di sekitar Jakarta secara acak dari tiga sekolah dengan responden pada tiap sekolah sebanyak 20 orang pada bulan Oktober 2014 didapat bahwa 61,7% peserta didik tidak melakukan pembelajaran mandiri serta 63,3 % peserta didik merasa kesulitan dalam memahami konsep fisika dalam pembelajaran yang menggunakan kurikulum 2013 di kelas. Hal-hal yang menyebabkan mereka sulit untuk melakukan pembelajaran mandiri yaitu: 56,7% responden menyatakan tampilan buku cetak membosankan; 80% responden menyatakan bahasa pada buku cetak sulit untuk dipahami; 76,7% responden menyatakan muatan materi yang terlalu banyak; dan 73,3%

responden menyatakan ilustrasi gambar dalam buku cetak belum mencerminkan konsep.

Hasil penelitian pendahuluan menggambarkan bahwa peserta didik membutuhkan bahan belajar yang dapat digunakan untuk belajar mandiri. Bentuk bahan belajar yang dapat digunakan untuk belajar mandiri adalah modul. Untuk membantu pembelajaran yang saintifik, modul yang dibuat harus menerapkan pembelajaran bersiklus (*learning cycle*).

Penelitian-penelitian yang banyak dilakukan sebelumnya adalah penelitian tentang pembelajaran bersiklus (*learning cycle*) 3E, 5E, maupun 7E. Pembelajaran dengan model *learning cycle 5E* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan, seperti dalam pembelajaran pada kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik aktif mencari informasi sendiri. Adapun tahapan-tahapan pada model pembelajaran *learning cycle 5E* yang dapat mencerminkan tahapan saintifik sebagai berikut: (1) tahap *engagement*, mencerminkan peserta didik pada proses mengamati; (2) tahap *exploration*, mencerminkan peserta didik pada proses mengamati, menanya atau mengumpulkan data; (3) tahap *explanation*, mencerminkan peserta didik pada proses menganalisis (asosiasi); (4) tahap *elaboration*, mencerminkan peserta didik pada proses menerapkan atau mengkomunikasikan; (5) tahap *evaluation*, yaitu penilaian yang dilakukan sendiri oleh peserta didik. Langkah-langkah *learning cycle 5E* identik dengan pembelajaran 5M.

Keberhasilan pembelajaran dengan model belajar *learning cycle 5E* ditunjukkan dalam *International Online Journal of Educational Science (IOJES)* oleh Eylem, dkk (2012) yang berjudul *The Effect of 5E Learning Model Instruction on Seventh Grade Student's Conceptual Understanding of Force and Motion* menjelaskan bahwa penggunaan *learning cycle 5E* pada pembelajaran gaya dan gerak mengurangi kesalahan konsep peserta didik. Dalam Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT) oleh Zeny Wahyuni, dkk (2012), *learning cycle tipe 5E* dengan media visual dapat meningkatkan hasil belajar Fisika pada siswa kelas X SMAN 2 Dolo. Hal ini didukung oleh pula

oleh Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF), Nurfitriana, dkk tahun 2014 bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* mampu meningkatkan kemampuan keterampilan proses dan hasil belajar siswa SMA kelas XI. Akan tetapi terdapat satu permasalahan dalam penerapan model belajar *learning cycle 5E*, yaitu terbatasnya bahan ajar berbasis *learning cycle 5E* yang dapat memudahkan guru dalam penerapan model belajar ini di kelas. Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Abdul Rahman tahun 2013, yaitu pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *learning cycle 5E* pada materi termodinamika masih terdapat kekurangan seperti akses internet yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk belajar dengan media belajar yang telah dibuat serta belum adanya penekanan tiap tahapan *learning cycle 5E* di dalam media pembelajaran tersebut.

Berdasarkan hasil UN SMA/MA tahun 2013/2014, persentase penguasaan peserta didik di lima kota (Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, dan Jakarta Timur) terhadap materi momentum impuls pada butir soal nomor 12 dan 13 dengan indikator menentukan besaran-besaran fisis yang terkait dengan tumbukan, impuls, atau hukum kekekalan momentum berkisar 60,35% sampai 71,84%, sedangkan persentase penguasaan peserta didik pada materi dan butir soal momentum impuls secara nasional berkisar 57,49% sampai 59,07%. Terlihat bahwa peserta didik SMA/MA belum menguasai materi momentum impuls.

Berdasarkan data hasil observasi 87,5% peserta didik mendukung adanya modul elektronik yang menampilkan materi (konsep dan rumus) yang disertai dengan gambar yang menarik, video, animasi dan kuis interaktif untuk mempermudah pemahaman dalam pembelajaran saintifik (5M).

Untuk menjawab kebutuhan peserta didik akan bahan pembelajaran mandiri yang dapat mencerminkan proses saintifik yang interaktif, perlu dikembangkan elektronik modul (*e-module*) berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum impuls.

A. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka permasalahan dalam penelitian dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Faktor apa yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan untuk melakukan pembelajaran mandiri sebelum pembelajaran di kelas?
2. Mengapa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami buku paket pembelajaran?
3. Bentuk bahan ajar apa yang dibutuhkan agar peserta didik dapat belajar mandiri sebelum pembelajaran dilakukan di kelas?
4. Bagaimanakah pembahasan dalam modul yang dapat membantu peserta didik dalam persiapan pembelajaran saintifik bersiklus?
5. Apakah *e-module* fisika dengan bentuk *learnig cycle 5E* dapat membantu peserta didik untuk melakukan pembelajaran secara mandiri?
6. Apakah *e-module* fisika dengan pembelajaran *learning cycle 5E* pada materi momentum impuls dapat dijadikan sebagai bahan ajar peserta didik?

B. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih efektif, efisien, terarah, dan dapat dikaji secara mendalam, maka diperlukan pembatasan masalah. Dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan modul elektronik (*e-module*) berbasis *learning cycle 5E* untuk siswa kelas XI. Materi yang dibahas dalam *e-modul* berbasis *learning cycle 5E* adalah momentum impuls.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah “Apakah modul elektronik (*e-module*) fisika berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum dan impuls untuk siswa SMA kelas XI dapat dijadikan bahan belajar peserta didik?”

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar yang ada untuk menghasilkan *e-module* berbasis *learning cycle 5E* untuk SMA kelas XI pada materi momentum & impuls.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

- a. Manfaat bagi guru:
 1. Menyediakan bahan belajar yang memudahkan peserta didik untuk belajar mandiri di dalam maupun di luar pembelajaran,
 2. Menyediakan bahan belajar yang memudahkan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran di kelas materi momentum impuls, dan
 3. Membantu guru dalam mengimplementasikan pembelajaran siswa aktif mencari dalam pembelajaran.
- b. Manfaat bagi peserta didik:
 1. Menyediakan bahan belajar mandiri yang saintifik,
 2. Menyediakan bahan belajar mandiri yang memudahkan siswa dalam mempelajari materi momentum impuls,
- c. Manfaat bagi peneliti:

Mendapatkan pengalaman dalam mengembangkan bahan ajar untuk peserta didik.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Penelitian Pengembangan

Menurut Borg *and* Gall (1989:772), penelitian pengembangan (*research and development*, R & D) pendidikan adalah sebuah proses yang berguna untuk mengembangkan dan menguji produk pendidikan. Tujuan utama dari R & D bukan untuk merumuskan atau menguji teori tapi untuk mengembangkan produk efektif yang digunakan di sekolah. Penelitian pengembangan adalah suatu usaha untuk mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan di sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Adapun hasil dari R & D, yaitu: bahan pelatihan guru, bahan pembelajaran, media penunjang, dan sistem manajemen pembelajaran (L.R Gay,1976:8). Penelitian pengembangan menurut Seel & Richey (dalam Punaji,2013:223) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai kajian secara sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi program-program, proses, dan hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan secara internal. Pernyataan ketiga tokoh tersebut selaras dengan Sugiyono (2009:297), yang menyatakan penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tertentu.

Tiga hal pokok pada penelitian pengembangan menurut Wina (2013:130) yaitu: pertama, tujuan akhir penelitian pengembangan adalah dihasilkannya suatu produk tertentu yang dianggap andal karena telah melewati pengkajian terus-menerus; kedua, produk yang dihasilkan adalah produk yang sesuai dengan kebutuhan lapangan; ketiga, proses pengembangan produk dari mulai pengembangan produk awal sampai produk jadi yang sudah divalidasi, dilakukan secara ilmiah dengan menganalisis data secara empiris. Hal tersebut selaras dengan tujuan penelitian pengembangan yang diungkapkan Borg *and* Gall (dalam Punaji 2013:227) adalah

menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan dari serangkaian uji coba, misalnya melalui perorangan, kelompok kecil, kelompok sedang, dan uji lapangan kemudian dilakukan revisi dan seterusnya untuk mendapatkan hasil atau produk yang memadai atau layak dipakai.

Adapun produk-produk sebagai hasil penelitian pengembangan dalam bidang pendidikan antara lain (Wina, 2013:131) :

1. Berbagai macam media pembelajaran dalam berbagai bidang studi baik media cetak seperti buku dan bahan aja cetak lainnya, maupun media non cetak seperti pembelajaran melalui audio, video, dan audiovisual, termasuk media CD.
2. Berbagai macam strategi pembelajaran dalam berbagai bidang studi bersama langkah-langkah atau tahapan pembelajaran, untuk perbaikan proses dan hasil belajar.
3. Paket-paket pembelajaran yang dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri, seperti modul pembelajaran atau pengajaran berprogram.
4. Desain sistem pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan kurikulum.
5. Sistem perencanaan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan lembaga dan kebutuhan peserta didik ataupun sesuai dengan tuntutan kurikulum.
6. Sistem evaluasi baik evaluasi proses maupun evaluasi hasil untuk pengambilan keputusan yang berhubungan dengan penentuan kualitas pembelajaran atau pencapaian target kurikulum.
7. Prosedur penggunaan fasilitas-fasilitas pendidikan seperti laboratorium, *microteaching* termasuk prosedur penyelenggaraan praktik mengajar, dan lain sebagainya.

1. Langkah-Langkah Penelitian Pengembangan *Model Borg and Gall*

Penelitian pengembangan model Borg & Gall yang dikembangkan oleh Sugiyono (2009 : 298) memaparkan langkah-langkah penelitian dan pengembangan meliputi: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba

produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) produksi massal. Berikut ini adalah uraian singkat dari masing-masing tahap (Sugiyono, 2008:271-275) :

a. Potensi dan Masalah

Langkah pertama penelitian dan pengembangan adalah identifikasi masalah. Semua penelitian berangkat dari potensi atau masalah yang diajukan. Masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dan yang terjadi. Seperti contoh, kelangkaan materi ajar dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa di sekolah dapat diatasi dengan melakukan penelitian dan pengembangan.

b. Pengumpulan data

Setelah potensi masalah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan pengumpulan informasi. Pengumpulan informasi sangat penting untuk mengetahui kebutuhan dari masyarakat pemakai terhadap produk yang ingin dikembangkan melalui penelitian dan pengembangan.

c. Desain produk

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, langkah selanjutnya penelitian dan pengembangan memuat desain dari produk yang akan dikembangkan. Desain memuat gambar, bagan, dan uraian ringkas yang mudah dipahami dan dipedomani dalam mengembangkan dan mengevaluasinya.

d. Validasi desain

Validasi desain merupakan proses penilaian rancangan produk yang dilakukan dengan memberi penilaian berdasarkan pemikiran rasional, tanpa uji coba lapangan. Validasi produk dapat dilakukan dengan meminta beberapa orang pakar dalam bidangnya untuk menilai desain produk yang kita buat. Para pakar tersebut diminta memberikan masukan yang dapat dijadikan dasar perbaikan desain produk. Validasi desain dapat pula dilakukan dengan mengadakan forum diskusi, dengan terlebih dahulu peneliti mempresentasikan desain produk yang dibuatnya.

e. Revisi desain

Setelah desain produk divalidasi melalui penilaian pakar atau forum diskusi, peneliti melakukan revisi terhadap desain produk yang dibuatnya berdasarkan masukan-masukan dari pakar dan dari forum diskusi.

f. Uji coba produk

Uji coba dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari produk yang dikembangkan. Uji coba dapat dilakukan pada kelompok terbatas.

g. Revisi produk

Revisi produk dilakukan karena beberapa alasan, yaitu: (a) uji coba yang dilakukan masih bersifat terbatas, sehingga tidak mencerminkan situasi dan kondisi yang sesungguhnya, (b) dalam uji coba ditemukan kelemahan dan kekurangan dari produk yang dikembangkan, (c) data untuk merevisi produk dapat dijangkau melalui pengguna produk atau yang menjadi sasaran penggunaan produk

h. Uji coba pemakaian produk

Uji coba dilakukan pada kelompok yang lebih luas untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan dan memperoleh masukan untuk melakukan revisi produk tahap akhir.

i. Revisi produk

Setelah melakukan uji coba produk pada kelompok yang lebih luas, dilakukan revisi produk tahap akhir berdasarkan masukan yang diperoleh.

j. Produksi massal

Dalam bidang pendidikan produksi massal dari produk yang dikembangkan merupakan suatu pilihan yang berimplikasi pada pemanfaatan yang lebih luas.

2. Langkah-Langkah Penelitian Pengembangan *ADDIE*-Model

ADDIE merupakan singkatan dari *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate*. *ADDIE* adalah salah satu model

pengembangan pembelajaran yang melibatkan tahap dasar sistem pembelajaran yang sederhana. *ADDIE* digunakan dalam lingkungan pendidikan untuk memfasilitasi pengkonstruksian pengetahuan dan keterampilan selama pembelajaran yang terpadu. Sedangkan menurut I Made Tegeh (2013:21), *ADDIE* model merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis. Model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran. Adapun tahapan-tahapan dalam model pengembangan *ADDIE* (Robert Maribe,2009:17) :

a. *Analyze*

Tahapan ini merupakan tahap mengidentifikasi kemungkinan penyebab dari sebuah permasalahan. Prosedur yang terkait dalam tahap ini yaitu: membuktikan adanya kesenjangan (permasalahan); menentukan tujuan pembelajaran; menganalisis peserta didik; memeriksa sumber yang tersedia; merekomendasikan sistem yang mungkin dilaksanakan; menyusun rencana proyek.

b. *Design*

Tahapan ini merupakan tahap membuktikan produk yang diinginkan dan metode pengujian yang tepat. Setelah selesainya tahap desain, harus dapat mempersiapkan satu set spesifikasi fungsional untuk menutup kesenjangan kinerja karena kurangnya pengetahuan dan keterampilan. Prosedur terkait dalam tahap ini yaitu: melakukan langkah-langkah kerja; menulis tujuan kerja; merencanakan strategi pengujian. Hasil dari fase ini adalah desain singkat. Komponen umum dari desain singkat adalah sebagai berikut: (1) diagram persediaan tugas; (2) terselesainya satu set tujuan kinerja; (3) terselesainya satu set lengkap soal tes; (4) strategi pengujian

c. *Develop*

Tujuan tahap pengembangan adalah menghasilkan dan menguji sumber daya yang dipilih dalam pembelajaran. Setelah selesai tahap mengembangkan, kemampuan yang harus dimiliki berupa

mengidentifikasi semua sumber daya yang akan dibutuhkan untuk melakukan bagian yang direncanakan dalam pembelajaran. Prosedur terkait dalam tahap ini yaitu: menghasilkan produk; mengembangkan media pendukung; melakukan revisi formatif; dan melakukan uji coba. Media yang dikembangkan memiliki karakteristik membantu peserta didik dari tidak tahu menjadi tahu, dari sesuatu yang sulit menjadi mudah, suatu yang kompleks menjadi sederhana.

d. *Implement*

Tahapan ini bertujuan untuk mempersiapkan lingkungan belajar dan mempersiapkan siswa. Kemampuan yang harus dimiliki setelah selesai tahap ini berupa siswa dapat mulai untuk membangun pengetahuan dan keterampilan baru yang diperlukan untuk menutup kesenjangan kinerja.

e. *Evaluation*

Tujuan tahap *evaluation* adalah untuk menilai kualitas produk instruksional dan proses, baik sebelum dan sesudah implementasi. Prosedur umum yang terkait dengan tahap ini berkaitan dengan menentukan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi yang tepat, dan melakukan evaluasi. Setelah selesainya tahap evaluasi, Anda harus mampu mengidentifikasi keberhasilan Anda, merekomendasikan perbaikan untuk proyek-proyek berikutnya.

Tahapan-tahapan dalam model *ADDIE* sebagai berikut (I Made Tegeh, 2013:21):

a. *Analyze*

Tahap analisis meliputi kegiatan berikut: (1) melakukan analisis kompetensi yang dituntut kepada peserta didik; (2) melakukan analisis karakteristik peserta didik tentang kapasitas belajarnya, pengetahuan, keterampilan, sikap yang telah dimiliki peserta didik serta aspek lain yang terkait; (3) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi.

b. Design

Tahap perancangan pembelajaran difokuskan pada 3 kegiatan, yaitu pemilihan materi sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran, bentuk dan metode penilaian dan evaluasi. Tahap perancangan dilakukan dengan kerangka acuan sebagai berikut: (a) untuk siapa pembelajaran dirancang; (b) kemampuan apa yang Anda inginkan untuk dipelajari; (c) bagaimana materi pembelajaran dapat dipelajari dengan baik dan lain-lain.

c. Develop

Tahap ketiga adalah kegiatan pengembangan yang meliputi kegiatan penyusunan bahan ajar. Kegiatan pengumpulan bahan/materi bahan ajar, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, dan lain-lain.

d. Implement

Hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi kegiatan keefektifan, kemenarikan, dan efisiensi pembelajaran.

e. Evaluate

Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan untuk penyempurnaan dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara luas.

Melihat dua model pengembangan yang digunakan oleh beberapa ahli dapat disintesa bahwa penelitian pengembangan dalam pendidikan dapat dilakukan dalam bentuk pengembangan bahan ajar maupun pengembangan model pembelajaran. Pengembangan bahan ajar termasuk pengembangan untuk membuat bahan ajar baru ataupun menyempurnakan bahan ajar yang

telah ada dengan tujuan untuk dapat digunakan dalam pembelajaran setelah melewati tahapan-tahapan yang sistematis. Adapun langkah-langkah penelitian pengembangan berupa potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, dan produksi massal.

B. Modul Elektronik

1. Pengertian Modul

Menurut Surya Dharma (dalam Depdiknas, 2008:3) modul adalah bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Nasution (2006:205) dalam bukunya, mengungkapkan bahwa modul adalah suatu unit lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan dapat digunakan secara mandiri (Hamdani, 2011:219).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disintesa modul adalah bahan ajar mandiri yang terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar, dirancang secara sistematis dan menarik.

2. Karakteristik Modul

Menurut Asmawi Rewansyah (2009:4), modul yang baik disusun sesuai dengan kebutuhan belajar dalam sebuah proses pembelajaran, yang memiliki ciri-ciri berikut: (a) Dapat dipelajari oleh peserta secara mandiri, tanpa bantuan atau seminimum mungkin bantuan dari widyaiswara (*self instructional*); (b) Mencakup deskripsi dan tujuan mata pelajaran, batasan-batasan, standar kompetensi yang harus dicapai, kompetensi

dasar, indikator keberhasilan peserta, metode, rangkuman, latihan-latihan, yang secara keseluruhan ditulis dan dikemas dalam satu kesatuan yang utuh (*self contained*); (c) Dapat dipelajari secara tuntas, tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain (*independent*); (d) Memuat alat evaluasi pembelajaran untuk mengukur tingkat kecakapan peserta terhadap modul (*self assessed*).

Hal tersebut didukung pula dengan karakteristik modul yang dijabarkan sebagai berikut (dalam Depdiknas, 2008:6) :

- a. *Self Instructional*, yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus berisi :
 - 1) Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas
 - 2) Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/ spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas
 - 3) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran
 - 4) Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya
 - 5) Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya
 - 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
 - 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran
 - 8) Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaannya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi;
 - 9) Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga pengguna mengetahui tingkat penguasaan materi, dan
 - 10) Tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud

- b. *Self Contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.
- c. *Stand Alone* (berdiri sendiri), yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pembelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.
- d. *Adaptive*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap “*up to date*”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.
- e. *User Friendly*, modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disintesa bahwa karakteristik modul sebagai berikut: (1) *self instructional*, peserta didik dapat melakukan pembelajaran mandiri menggunakan modul; (2) *self contained*, terdiri atas kompetensi dasar, batasan materi, tujuan, metode, rangkuman, latihan yang terdapat dalam satu kesatuan yang utuh; (3) *stand alone*, tidak bergantung pada media lain saat peserta didik menggunakan modul; (4) *adaptive*, modul yang penggunaannya sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi; (5) *user friendly*, memudahkan peserta didik dalam menggunakannya.

3. Format Penulisan Modul

Berdasarkan Asmawi Rewansyah (2009:6), format penulisan modul mencakup :

a. Halaman sampul

Pada halaman sampul memuat judul modul, nama diklat atau instansi dan logo instansi. Pada halaman ini dapat pula ditambahkan beberapa hal, seperti nama penulis, pertemuan ke berapa, nama mata pelajaran, dan keterangan lain yang dianggap sangat diperlukan sebagai informasi yang menjelaskan modul

b. Kata pengantar

Kata pengantar berisi tentang nama penulis modul, ruang lingkup modul serta kaitan antar kompetensi yang ingin dicapai. Kata pengantar dibuat dan ditandatangani oleh pimpinan lembaga diklat penulis modul

c. Daftar isi

Daftar isi memuat isi modul disertai dengan nomor halaman

d. Daftar informasi visual

Daftar informasi visual meliputi judul tabel, gambar, grafik, diagram yang terdapat pada modul

e. Daftar lampiran

Daftar lampiran memuat lampiran-lampiran yang berfungsi untuk memperjelas konsep dalam modul

f. Petunjuk penggunaan modul

Petunjuk penggunaan modul memuat langkah-langkah penggunaan modul yang disajikan secara sistematis

g. Pendahuluan

Pendahuluan dalam modul harus dapat membantu peserta didik dengan menyajikan informasi mengenai pendidikan dan pelatihan yang akan diikuti dalam modul.

Hal-hal yang termuat dalam pendahuluan meliputi :

1) Latar Belakang

Latar Belakang pada modul mencakup alasan penulisan modul, kaitan modul dengan pengalaman peserta didik, serta kegunaan modul.

2) Deskripsi Singkat

Penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul. Deskripsi singkat disajikan dalam satu atau dua paragraf, yang berisi tentang maksud penulisan modul serta lingkup materi yang akan dibahas, dengan tujuan untuk menstimulasi, mendorong, merangsang berpikir peserta diklat. Deskripsi singkat mencerminkan penggambaran keseluruhan dari modul.

3) Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran berisi kompetensi inti dan kompetensi dasar serta indikator keberhasilan yang diharapkan dapat dikuasai peserta didik setelah mempelajari modul.

h. Materi pokok 1

Materi pokok 1 mencakup : judul, indikator capaian pembelajaran, uraian, contoh soal, latihan, rangkuman, evaluasi materi pokok 1, umpan balik dan tindak lanjut.

- i. Materi pokok 2 dan seterusnya
Materi pokok 2 mencakup : judul, indikator capaian pembelajaran, uraian, contoh soal, latihan, rangkuman, evaluasi materi pokok 2, umpan balik dan tindak lanjut.
- j. Penutup
- k. Kunci jawaban
Berisi jawaban atau kata kunci dari jawaban setiap butir pertanyaan yang terdapat di dalam modul
- l. Daftar pustaka
Daftar pustaka memuat referensi yang digunakan dalam menulis modul
- m. Glosarium
Glosarium merupakan daftar istilah dalam suatu ranah pengetahuan tertentu, yang disusun secara abjad. Istilah-istilah tersebut terdapat dalam buku dan baru diperkenalkan atau tidak umum diketemukan.

Menurut Hamdani (2010:222-224), bagian-bagian dalam modul sebagai berikut :

- a. Halaman sampul
Halaman sampul paling tidak memuat judul pokok bahasan dan logo. Pada halaman sampul ini, dapat juga ditambahkan beberapa hal, misalnya nama penulis, pertemuan ke berapa, nama mata pelajaran, dan keterangan lain yang dianggap sangat perlu sebagai informasi.
- b. Pokok bahasan
Pokok bahasan, ditulis seperti tertulis pada standar kompetensi. Pada mata pelajaran IPA kelas 5 semester 1, misalnya ditulis “Makhluk hidup dan proses kehidupan”.
- c. Pengantar
Pengantar berisi tentang kedudukan modul dalam suatu mata pelajaran, ruang lingkup materi modul, serta kaitan antar pokok bahasan dan sub-sub pokok bahasan.

d. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar dikutip dari standar isi (kurikulum). Satu kompetensi dasar biasanya dirancang menjadi beberapa kegiatan belajar, bergantung pada keluasan dan kedalaman materi.

e. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah rumusan tingkah laku gambaran tentang kemampuan tertentu yang harus dicapai siswa setelah menyelesaikan pengalaman belajar tertentu.

f. Kegiatan Belajar

Dalam satu modul, biasanya terdiri atas 1-3 kegiatan belajar atau lebih, sesuai dengan apa yang tercantum dalam silabus dan RPP.

g. Judul Kegiatan Belajar

Judul kegiatan belajar ditulis secara singkat, tetapi menggambarkan keseluruhan isi materi pembelajaran.

h. Uraian dan Contoh

Uraian hendaknya ditulis dengan bahasa yang sederhana, tetapi tidak mengurangi substansi materi. Penulisan uraian disajikan dalam bentuk bertutur sehingga memberi kesan seolah-olah guru berada di depan siswanya. Menyertakan contoh secara lengkap dan jelas dalam uraian akan sangat membantu siswa dalam memahami isi materi pembelajaran yang disajikan dalam modul.

i. Latihan dalam Modul

Latihan dalam modul merupakan alat untuk menguji diri sendiri bagi siswa. Dengan mengerjakan tugas atau soal-soal dalam latihan, siswa dapat mengukur seberapa besar kemampuannya menguasai pokok-pokok atau isi materi pembelajaran. Pada bagian ini, hendaknya disertakan petunjuk-petunjuk yang praktis dan jelas. Butir-butir latihan hendaknya menjauhi sejauh mungkin bentuk pilihan ganda atau isian singkat. Seluruh materi latihan dapat diambil dari materi yang tidak tertulis pada uraian dan contoh, tapi memiliki hubungan yang erat.

j. Rangkuman

Pada bagian rangkuman, tuliskan pokok-pokok materi yang telah disajikan dalam uraian dan contoh

k. Tes Formatif

Tes formatif pada modul dibuat untuk mengukur kemajuan belajar siswa dalam satu unit pembelajaran. Berbeda dengan latihan, butir-butir tes formatif diberikan dalam bentuk tes objektif (benar-salah, pilihan ganda, isian atau melengkapi kalimat, dan menjodohkan atau memasangkan yang sesuai).

l. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Pada bagian umpan balik dan tindak lanjut berikan rumus yang dapat digunakan untuk memaknai pencapaian hasil belajar siswa sehingga dapat diberikan umpan balik dan tindak lanjut yang harus dilakukan olehnya.

m. Kunci Jawaban

Kunci jawaban diberikan pada halaman yang berbeda dengan maksud agar siswa dapat mengukur kemampuan diri sendiri.

n. Daftar Pustaka

Daftar pustaka mencantumkan daftar kepustakaan yang dijadikan sumber dalam penyusunan modul.

4. Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Modul

Kelebihan menggunakan modul (Nasution, 2006 : 207) :

a. Balikan atau *feedback*

Modul memberikan balikan banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan segera dapat diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu seperti halnya dengan pengajaran tradisional, misalnya ulangan sering hanya diberikan beberapa kali dalam satu semester.

- b. Penguasaan tuntas atau *mastery*
Setiap siswa mendapat kesempatan untuk mencapai angka tertinggi dengan menguasai bahan pembelajaran secara tuntas sedangkan kelemahan pengajaran non-modul yang tradisional adalah bahwa penguasaan kebanyakan anak atas bahan pelajaran hanya tanggung-tanggung dan jarang tuntas.
- c. Tujuan
Modul disusun sedemikian rupa sehingga tujuannya, jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh murid. Dengan tujuan yang jelas usaha murid terarah untuk berusaha segiat-giatnya.
- d. Motivasi
Pengajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.
- e. Fleksibilitas
Pengajaran modul dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, dan bahan pelajaran.
- f. Bantuan Individual
Pelajaran modul memberi kesempatan yang lebih besar dan waktu yang lebih banyak kepada guru untuk memberikan bantuan dan perhatian individual kepada setiap murid membutuhkannya, tanpa mengganggu atau melibatkan seluruh kelas.
- g. Pengayaan
Guru juga mendapatkan waktu yang lebih banyak waktu untuk memberikan ceramah atau pelajaran tambahan sebagai pengayaan.
- h. Kebebasan dari rutin
Pengajaran modul membebaskan guru dari rutin yang membelenggunya selama ini. Ia dibebaskan dari persiapan pelajaran karena seluruhnya telah disediakan oleh modul. Ia juga bebas dari rutin administrasi karena dapat dilakukan oleh petugas non-profesional dan oleh murid-murid.

i. Evaluasi Formatif

Bahan pelajaran tradisional, antara lain: dalam bentuk buku pelajaran, biasanya menyajikan bahan itu dalam bagian-bagian yang ebsar atau luas, misalnya bab demi bab. Pertanyaan dan tugas baru diberikan pada akhir suatu bab. Dengan demikian sukar diketahui hingga manakah pengertian murid dalam mengikuti pelajaran itu. Oleh karenanya, tidak mungkin memperbaiki pelajaran berdasarkan hasil belajar murid. Sebaliknya modul hanya meliputi bahan pelajaran yang terbatas dan dapat dicobakan pada murid yang kecil jumlahnya dalam taraf pengembangannya. Dengan mengadakan pre-test dan post-test dapat dinilai taraf hasil belajar murid dengan cara demikian mengetahui efektivitas bahan itu.

5. Modul Elektronik

Menurut Jan O Borchers (1999 : 1), *an electronic books or e-book is a portable hardware and software system that can display large quantities of portable textual information to the user, and that lets the user navigate through this information.*

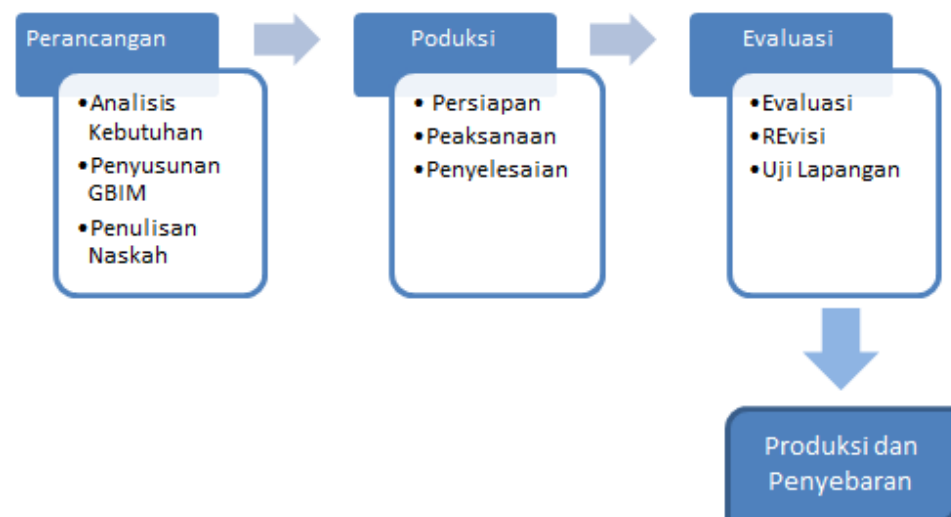
Modul elektronik adalah bahan ajar modul yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik dan menggunakan dalam penyampaian materinya. Modul elektronik dapat ditampilkan dengan lebih menarik melibatkan berbagai media teks, gambar, video maupun audio (Sabar Nurrohman,2011). Modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian dalam bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik yang di dalamnya terdapat animasi, audio, navigasi, yang membuat pengguna lebih interaktif dengan program (Sugianto,dkk, 2013). Suarsana (2013) menambahkan pula, modul elektronik merupakan suatu modul berbasis TIK, kelebihanya dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat

gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disintesa modul elektronik (*e-module*) merupakan suatu pengembangan dari modul cetak yang penggunaannya menggunakan bantuan piranti elektronik dengan tampilan yang terintegrasi antara kajian materi dalam modul dengan video dan animasi pendukung serta kuis atau latihan yang dapat dilaksanakan secara *online*. Oleh karenanya, format dan karakteristik dari modul elektronik sama seperti modul secara umum, yaitu: *Self Instructional, Self Contained, Stand Alone, Adaptive, dan User Friendly*.

6. Prosedur Pembuatan Bahan Ajar Non Cetak (Elektronik)

Pengembangan media dan bahan belajar dilakukan secara sistematis dan berorientasi pada peserta didik. Pengembangan media dan bahan belajar ini dapat dikelompokkan ke dalam tiga taha-tahap besar, yaitu tahap perancangan, tahap produksi dan tahap evaluasi. Tahapan pengembangan bahan belajar tersebut dapat digambarkan dalam bagan berikut ini :



Gambar 1.1 (Bagan Tahapan Pengembangan Bahan Belajar, Bambang Warsita: 2008:22)

Menurut Elang Krisnadi (2010:28) prosedur pengembangan bahan ajar berbasis komputer atau *Computer Assisted Instruction* (CAI) adalah: (1) pemilihan program-program pembelajaran yang mengacu pada analisis kebutuhan; (2) perencanaan, diawali dengan mengidentifikasi tujuan atau kemampuan yang akan dikuasai pengguna (peserta didik) setelah mempelajari materi, pemilihan topik atau materi; (3) perancangan (penyusunan naskah), yang harus dilakukan yaitu mengembangkan peta kompetensi (PK), mengembangkan garis besar program media, menyusun bingkai (*storyboard*/naskah CAI); (4) pelaksanaan produksi, kegiatan produksi mencakup pembuatan rancangan tampilan, pembuatan gambar/grafis, pembuatan animasi, pengetikan teks, pengisian suara, musik, dan lain-lain; (5) evaluasi & *preview*, evaluasi yang dimaksud bertujuan untuk memperbaiki produk. Evaluasi dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain tes, *preview* dan uji coba; (6) revisi, dan (7) pengemasan, hasil produk bahan ajar elektronik telah siap untuk digunakan oleh peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disintesa bahwa prosedur pembuatan bahan ajar berbasis perangkat elektronik adalah sebagai berikut: (1) identifikasi program, merupakan tahap memilih program yang akan digunakan untuk pembuatan bahan ajar elektronik dengan memperhatikan kebutuhan dan kesesuaian kondisi peserta didik; (2) perencanaan, merupakan tahap pemilihan kompetensi dasar, penyusunan tujuan pembelajaran, pengumpulan media-media lain yang akan digunakan dalam bahan ajar; (3) perancangan, merupakan tahap mendesain atau mengembangkan bahan ajar yang diinginkan; (4) pelaksanaan produksi, tahap dimulainya pengetikan materi, pembuatan atau memasukkan (*input*) media lain penunjang bahan ajar elektronik; (5) Evaluasi, tahap memvalidasi bahan ajar elektronik yang telah dibuat oleh seseorang yang ahli dibidang media dan materi; (6) pengemasan, pembuatan hasil bahan ajar yang akan digunakan oleh peserta didik.

7. Media Pendukung Dalam Modul Elektronik

Adapun media pendukung dalam modul elektronik:

a. Gambar

Gambar merupakan salah satu jenis media visual. Karakteristik dari media ini hanya dapat dilihat dari bagian depannya saja (Daryanto,2013:20). Gambar atau foto adalah media pembelajaran yang sering digunakan, dan merupakan bahasa yang umum, dapat dimengerti, dan dinikmati oleh orang banyak dengan fungsinya sebagai penyampai pesan (Cecep, 2011:45). Media gambar harus memiliki unsur desain yang bekerja sama membentuk komposisi yang baik, mempertimbangkan pengalaman, dan pesan yang akan diterima. Hal ini didukung pula oleh Ahmad Rohani (1997:76), gambar sangat penting dalam usaha memperjelas pengertian pada peserta didik, sehingga dengan menggunakan gambar peserta didik dapat lebih memperhatikan terhadap benda-benda atau hal-hal yang belum pernah dilihatnya yang berkaitan dengan pembelajaran. Manfaat dari media gambar adalah penyampaian dan penjelasan mengenai informasi, pesan, ide dan sebagainya dengan tanpa banyak menggunakan bahasa-bahasa verbal, tetapi dapat memberikan kesan.

Ada beberapa karakteristik untuk penggunaan media visual,yaitu: (1) gambar realistis harus digunakan secara hati-hati, karena gambar yang amat rinci sulit diproses dan dipelajari; (2)visualisasi digunakan untuk menekankan informasi sasaran; (3) gunakan gambar untuk melukiskan perbedaan konsep, dengan menampilkan konsep yang divisualisasikan secara seimbang; (4) menekankan kejelasan dan kecepatan; (5) sajian visual yang diproyeksikan harus dapat terbaca; (6) keterangan gambar harus disiapkan untuk menambah informasi yang sulit ditampilkan secara visual, memberi nama orang, tempat, objek, menghubungkan kejadian, menyatakan apa yang sedang terjadi; (7) gunakan warna realistis;

(8) warna dan pemberian bayangan digunakan untuk mengarahkan perhatian dan membedakan komponen-komponen (Cecep,2011:94).

Berdasarkan uraian di atas dapat di sintesa bahwa, gambar adalah media dua dimensi yang paling mudah menyampaikan pesan dalam pembelajaran.

b. Video

Menurut Sukiman (2012:187) video adalah seperangkat komponen yang mampu menampilkan gambar sekaligus suara dalam waktu bersamaan. Video merupakan gambar-gambar dalam frame demi frame diproyeksikan melalui lensa proyektor secara mekanis sehingga pada layar terlihat gambar itu hidup. Video dapat menggambarkan suatu objek yang bergerak bersama-sama dengan suara alamiah atau suara yang sesuai (Azhar Arsyad,1997:49). Sedangkan menurut Daryanto (2013:87) video merupakan bahan ajar non cetak yang kaya informasi dan tuntas karena dapat sampai dihadapan siswa secara langsung. J.E Kemp (dalam Sukiman) mengatakan video dapat menyajikan informasi, menggambarkan suatu proses dan tepat mengajarkan keterampilan, menyingkat dan mengembangkan waktu serta dapat mempengaruhi sikap. Hal ini dipengaruhi oleh ketertarikan minat, dimana tayangan yang ditampilkan oleh video dapat menarik gairah rangsang (stimulus) seseorang untuk menyimak lebih dalam.

Karakteristik video pembelajaran yang baik (Cheppy Riyana,2007:11):

1) Tipe Materi

Media video cocok untuk menggambarkan sebuah proses tertentu, sebuah alur, demonstrasi sebuah konsep atau mendeksripsikan sesuatu. Misalnya, bagaimana pembuatan roti, proses pembelahan sel dan lain-lain.

2) Durasi Waktu

Media video memiliki durasi yang lebih singkat, yakni berkisar antara 20-40 menit. Hal ini dikaitkan dengan kemampuan daya ingat manusia dan kekuatan berkonsentrasi cukup terbatas antara 15 sampai 20 menit.

3) Format Sajian Video

Video pembelajaran mengutamakan kejelasan dan penguasaan materi. Format video yang cocok untuk pembelajaran diantaranya:

- a) Naratif; informasi pembelajaran disampaikan oleh narator atau suara tanpa diperlihatkan penyajinya.
- b) Wawancara; pesan-pesan pembelajaran muncul para dialog yang terjadi antara reporter dengan narasumber.
- c) Presenter; format ini mirip dengan naratif, artinya materi dijelaskan melalui suara yang ditimbulkan dari proses rekaman. Namun yang membedakannya adalah kalau narator petuturnya diperlihatkan wajah dan penampilannya.
- d) Format Gabungan; pada format ini materi disajikan oleh presenter, dijelaskan setiap rincian visual dengan *voice over* dan dilengkapi dengan insert-insert yang diperlukan.

4) Ketentuan Teknis

Aspek teknis pada video yaitu efek kamera, teknik pengambilan gambar, teknik pencahayaan, editing, dan suara. Pembelajaran lebih menekankan pada kejelasan pesan, dengan demikian sajian-sajian yang komunikatif perlu dukungan teknis.

Adapun dukungan teknis tersebut adalah:

- a) Menggunakan pengambilan dengan teknik *zoom* atau *extreme close up* untuk menunjukkan objek secara detail.
- b) Menggunakan teknik *out of focus* atau *in focus* dengan pengaturan *depth of field* untuk membentuk *image focus interest*

atau memfokuskan objek yang dikehendaki dengan membuat samar (*blur*) objek yang lainnya.

- c) Pengaturan *property* yang sesuai dengan kebutuhan, dalam hal ini perlu mereduksi objek-objek yang tidak berkaitan.
- d) Penggunaan tulisan (*text*) dibuat dengan ukuran yang proporsional. Jika memungkinkan dibuat lebih besar, semakin besar maka akan semakin jelas.

5) Penggunaan musik dan *Sound Effect*

Video akan lebih menarik dan bermakna jika sajian *sound* mendukung dan tepat. Beberapa ketentuan tentang musik dan *sound effect*: musik untuk pengiring suara sebaiknya dengan intensitas volume yang lemah (*soft*) sehingga tidak mengganggu sajian visual dan narator, musik yang digunakan sebagai *background* sebaiknya musik instrumen, hindari musik dengan lagu populer atau sudah akrab ditelinga peserta didik. Hal ini akan mengakibatkan buyarnya konsentrasi peserta didik, dan gunakan *sound effect* untuk menambah suasana dan melengkapi sajian visual dan menambah kesan lebih baik. Misalnya, jika visual menggambarkan keramaian orang maka sajian *sound effect* suara keramaian orang.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disintesa video adalah perangkat yang terdiri dari gambar dan suara, yang mampu menyajikan informasi, menggambarkan suatu proses.

c. Simulasi

Multimedia pembelajaran dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang, dimana penggunaan seolah-olah melakukan aktivitas menerbangkan pesawat terbang, menjalankan usaha kecil, atau pengendalian pembangkit tenaga listrik

tenaga nuklir, dan lain-lain. Pada dasarnya format ini mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata yang biasanya berhubungan dengan suatu resiko, seperti pesawat yang akan jatuh atau menabrak, perusahaan akan bangkrut, atau terjadi malapetaka nuklir (Daryanto, 2013:55). Menurut Vernon (1971:3711), simulasi adalah spesial kategori dari benda nyata, model operasional dari situasi yang nyata.

Berdasarkan uraian di atas dapat di sintesa, simulasi adalah salah satu jenis media pembelajaran yang mencoba menghadirkan keadaan sebenarnya dari suatu proses atau kegiatan.

C. Perangkat Lunak *E-Module*

1. Software 3D Pageflip Profesional

3D PageFlip Profesional adalah sebuah program yang memungkinkan untuk mengkonversi *Adobe Acrobat PDF, OpenOffice, Microsoft Office Word, PowerPoint, dan Excel* menjadi halaman buku yang nyata (*Publisher Description, 2012:1*).

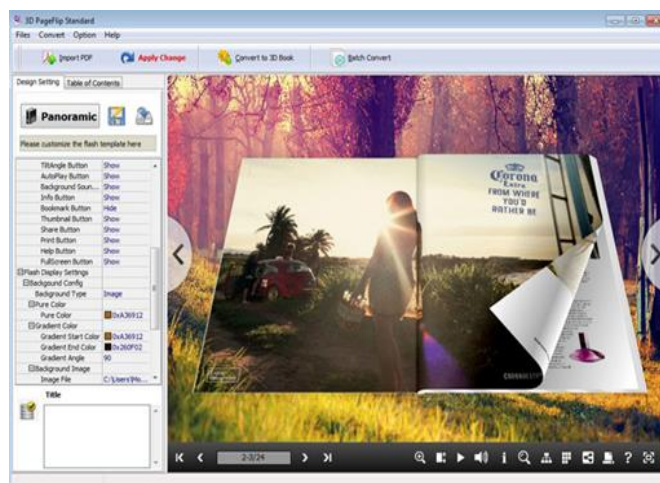
Keuntungan dari penggunaan *software 3D PageFlip Profesional* sebagai berikut (www.3dpageflip.com) :

- a. Mampu membalik halaman buku dengan nyata dalam satu menit tanpa *Flash/HTML* pengetahuan atau keterampilan pemrograman karena program ini dilengkapi dengan elemen multimedia yang kaya tertanam pada setiap halaman.
- b. Hasil dari majalah, buku atau modul yang dibuat menggunakan *software* ini mampu diakses dalam keadaan *online* maupun *offline* secara cepat.
- c. Memiliki banyak keistimewaan yang membuat tampilan majalah, buku, atau modul menjadi menarik sehingga penjualan akan meningkat.

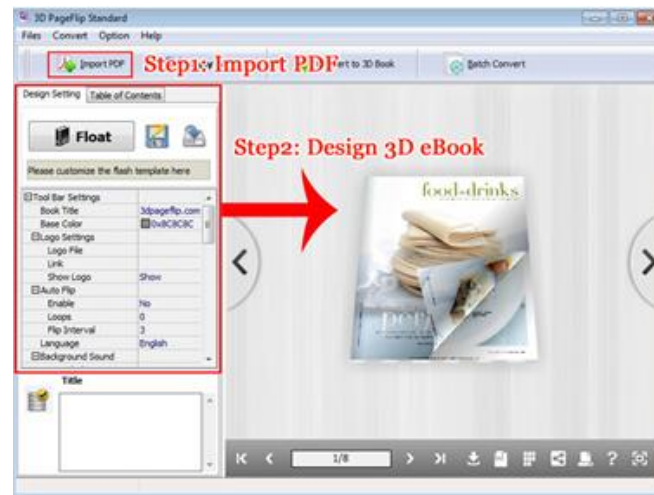
Adapun keistimewaan *3D Pageflip Profesional* (User Document,2012:2):

- a. Mengkonversi tunggal atau sejumlah PDF ke halaman *flipping 3D Pageflip*
- b. Mengkonversi serangkaian gambar untuk *flipbook* dan membuat album foto dengan mudah
- c. Terdapat rentang halaman, kualitas halaman untuk mengimpor dari *PDF*
- d. Memiliki fitur *hyperlink* (link web/halaman/email) dan daftar isi dari *PDF* asli
- e. Mampu mengedit halaman dengan menambahkan tampilan produk berputar 360 derajat, penyimpanan gambar dalam *3D* berbentuk bola, video, audio, link, gambar, SWF, gaya font, teks tombol, tombol bitmap dan video *YouTube*.
- f. Tersedianya berbagai gaya template pra-desain, termasuk Template panorama *3D*.
- g. Tersedianya pengaturan *flip* interval, *pre-set* kemiringan sudut saat membuka *e-book*
- h. Pembaca mampu berbagi melalui *Facebook*, *Twitter*, *iGoogle*, dll
- i. Format hasil yang berbeda: *HTML* (mempublikasikan secara *online* dan *offline*), *ZIP* (kirim via email), *EXE* (baca secara terpisah), *3DP*.

Tampilan gambar dari *3D Pageflip Profesional* :



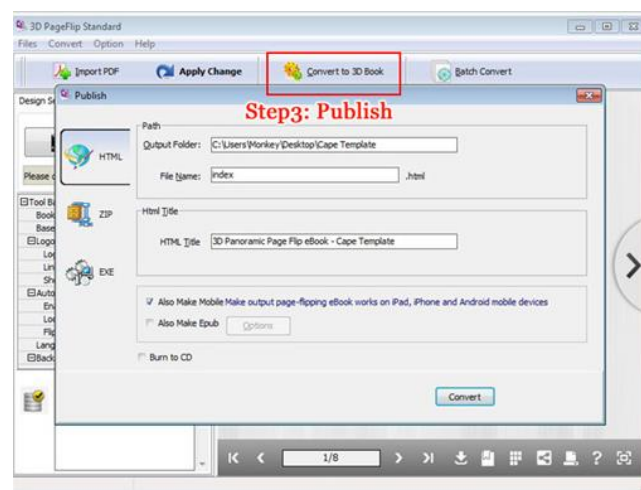
Gambar 2.1 Tampilan buku dalam *3D Pageflip Profesional*



Gambar 2.2 Tampilan tahapan *3D Pageflip* saat mendesain buku



Gambar 2.3 Tampilan tahapan *3D Pageflip* saat mengklik “edit page”



Gambar 2.4 Tampilan tahapan *3D Pageflip* saat memproses format produk

Tahapan dalam membuat desain 3D melalui PDF (www.3dpageflip.com) :

- a. Tahap pertama, ubah file yang telah dibuat ke bentuk PDF kemudian buka software *3D Pageflip Profesional* dengan mengklik *create new* untuk membuka halaman kosong. Software ini dengan sendirinya akan meminta file berformat *PDF* mana yang akan di masukan.
- b. Jika file *PDF* yang dipilih salah, maka dapat memasukkan file *PDF* lainnya mengklik "*import PDF*" seperti pada gambar 2.2.
- c. Untuk mengedit *design 3D* dapat mengubah kolom bagian kiri seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.2. Sedangkan apabila ingin megedit tiap halaman dari file *PDF*, klik tulisan "*edit page*". Tampilan setelah "*edit page*" di klik seperti pada gambar 2.3, sekarang setiap halaman pada file *PDF* dapat di edit dengan memasukkan video, gambar, animasi, link dll.
- d. Untuk menghasilkan keluaran dari file yang telah di edit, klik "*publish*" (gambar 2.4). Pilih salah satu format keluaran yang inginkan.

2. *iSpring Quiz Maker*

iSpring Quiz Maker adalah sebuah program yang memudahkan untuk membuat soal atau latihan menjadi kuis mandiri yang berbentuk *flash* (www.quizmaker.com).

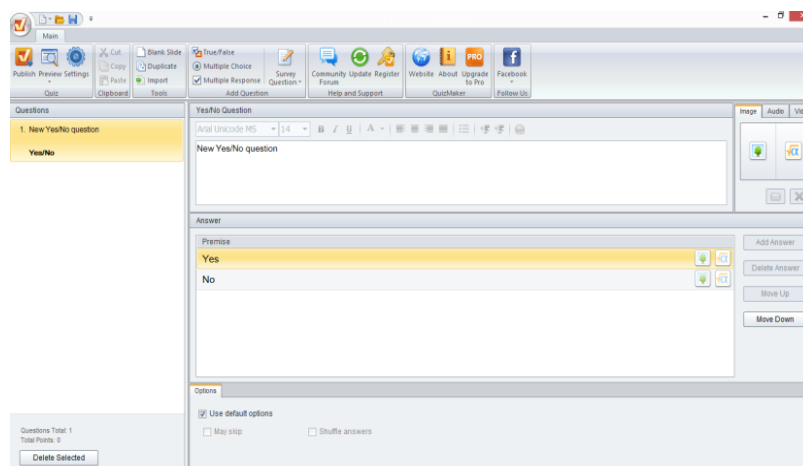
Keuntungan dari penggunaan *software iSpring Quiz Maker*, sebagai berikut:

- a. Memudahkan untuk membuat soal atau latihan menjadi kuis yang berbentuk *flash*.
- b. Memungkinkan peserta didik mengerjakan kuis secara *online* karena software ini dapat didistribusikan ke dalam *email* atau terintegrasi dengan *Learning Management System*.
- c. Pada kuis dapat berisi gambar, audio dan video klip.
- d. Terdapat beberapa kategori kuis yang dapat disajikan (pilihan ganda, pengisian uraian singkat, dll)

Adapun keistimewaan dari *software iSpring* sebagai berikut:

- Terdapat kategori untuk jenis kuis seperti: pertanyaan benar/salah, pilihan ganda, pengisian angka, pilihan ganda teks, pengisian kolom jawaban.
- Memungkinkan pengacakan pada soal pertanyaan dan jawaban kuis
- Terdapatnya set umpan balik berdasarkan jawaban pengguna
- Terdapatnya pengaturan waktu pengujian, serta skor kuis
- Mampu mempublikasikan kuis untuk file flash tunggal

Tampilan *software iSpring*



Gambar 2.5 Tampilan *software iSpring Quiz Maker*

Berdasarkan kelebihan dan keistimewaan yang dimiliki oleh *software 3D Pageflip Profesional dan iSpring Quiz Maker* tersebut, modul dapat dikembangkan menggunakan kedua *software* tersebut dengan menambahkan video, animasi yang terintegrasi di dalam modul serta sistem kuis dan latihan yang dapat dilakukan secara *online*.

D. Learning Cycle 5E

Learning Cycle adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student center*). Implementasi *learning cycle* dalam pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator yang mengelola fase-fase

pada pembelajaran *learning cycle*. Efektifitas implementasi *learning cycle* biasanya diukur melalui observasi proses dan pemberian tes.

Adapun manfaat bagi peserta didik dari penggunaan model belajar *learning cycle* sebagai berikut (Ngalimun, 2014:150):

1. Meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran
2. Membantu mengembangkan sikap ilmiah peserta didik
3. Pembelajaran menjadi lebih bermakna

Selain manfaat terdapat pula kekurangan dari penggunaan model belajar *learning cycle* (Soebagio dalam Ngalimun, 2014:150) :

1. Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran
2. Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran
3. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi
4. Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran

Learning cycle 5E merupakan pengembangan dari pembelajaran *learning cycle 3E*. Tahapan-tahapan pada *learning cycle 5E* adalah *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation* (Lorsbach dalam Ngalimun, 2014:145-146, Bybee dalam www.faculty.mwsu.edu)

1. Kegiatan Pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Rincian kegiatan yang harus dilakukan oleh guru dan peserta didik dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E* menurut David T. Crowther (dalam www.wolfweb.unr.edu) sebagai berikut:

Tabel 2.1 Rincian Kegiatan Guru dan Peserta Didik dalam model pembelajaran *Learning Cycle 5E*

Tahapan	Apa yang guru lakukan?	Apa yang peserta didik lakukan?
<u>Engage</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun ketertarikan • Menimbulkan rasa ingin tahu • Mengajukan pertanyaan • Meminta tanggapan 	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya, seperti “mengapa bisa terjadi hal ini?” • Apakah saya telah mengetahui ini sebelumnya? • Menunjukkan ketertarikan terhadap topik bahasan
<u>Explore</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong peserta didik untuk bekerja sama tanpa instruksi langsung dari guru • Mengamati dan mendengarkan pendapat siswa • Bertanya tentang pertanyaan seputar penyelidikan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Menguji prediksi dan hipotesis • Membuat prediksi baru dan hipotesis • Mencatat hasil pengamatan dan ide
<u>Explain</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong peserta didik untuk menjelaskan konsep dan definisi menggunakan kata-kata mereka sendiri • Memberikan definisi dan penjelasan mengenai konsep • Menggunakan pengalaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan kemungkinan pemecahan masalah atau jawaban • Menggunakan hasil pengamatan dalam menjelaskan

	peserta didik sebelumnya untuk menjelaskan konsep	
<i>Elaborate</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendorong peserta didik untuk menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi yang berbeda 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasikan definisi, keterampilan baru dalam situasi baru yang hampir sama dengan sebelumnya • Menarik kesimpulan yang masuk akal
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Menilai pengetahuan dan keterampilan peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi kemajuan dan pengetahuan sendiri

2. Langkah-langkah pembelajaran bersiklus (*learning cycle 5E*) :

a. *Engage*

Dalam tahap ini guru menarik minat dan menghasilkan rasa ingin tahu dalam topik penelitian; mengajukan pertanyaan dan memperoleh respon dari peserta didik yang akan memberi gambaran tentang apa yang telah mereka ketahui. Ini juga merupakan kesempatan yang baik bagi guru untuk mengidentifikasi kesalahpahaman dalam pemahaman peserta didik. Selama tahap ini peserta didik harus mengajukan pertanyaan seperti: mengapa ini terjadi? bagaimana saya bisa mengetahui? (Lorsbarch, 2002).

Engage adalah tahapan dimana objek, peristiwa atau pertanyaan digunakan untuk melibatkan peserta didik. Pertanyaan digunakan untuk membuat koneksi antara apa yang peserta didik ketahui dan dapat lakukan (Bybee dalam *faculty.mwsu.edu*). Demikian pula menurut Ngalimun (2014:151), *engage* merupakan tahap menyiapkan (mengkondisikan) diri pembelajar, mengetahui kemungkinan terjadinya miskonsepsi, membangkitkan minat, dan keingintahuan (*curiosity*) pembelajar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa bahwa *engage* merupakan tahap awal yang sangat berperan penting sebelum pembelajaran di mulai yaitu, tahapan ketika guru berusaha menarik minat peserta didik serta melihat sejauh mana pengetahuan peserta didik. Adapun pengembangan tahap *engage* pada modul yaitu, akan ditampilkan sebuah peristiwa melalui video atau gambar yang mengaplikasikan konsep yang akan dipelajari sehingga dapat memunculkan ketertarikan minat peserta didik untuk melakukan pembelajaran dan dapat memunculkan prediksi peserta didik berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki.

b. Explore

Selama tahap *explore* siswa harus diberikan kesempatan untuk bekerja sama tanpa instruksi langsung dari guru. Guru harus bertindak sebagai fasilitator membantu peserta didik untuk menyusun pertanyaan dengan mengajukan pertanyaan dan mengamati. Pada tahap ini peserta didik harus bingung. Ini adalah kesempatan bagi peserta didik untuk menguji prediksi dan hipotesis atau membentuk yang baru, mencoba alternatif dan mendiskusikannya dengan teman sebaya, pengamatan merekam dan ide-ide dan menanggukhan penilaian (Lorsbarch, 2002).

Explore adalah tahapan dimana objek dan peristiwa dijelajahi oleh peserta didik. Sebagai contoh, adanya kegiatan praktikum terbimbing seperti yang dikembangkan oleh Bybee di Midwestern State University. Demikian pula menurut Ngalimun, *explore* merupakan tahapan ketika pembelajarn bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil, menguji prediksi, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa, *explore* merupakan tahap bagi peserta didik menguji prediksi-prediksi yang terbentuk di awal (pada tahap *engange*), peserta didik akan mengamati dan

merekam hasil pengamatan mereka. Adapun pengembangan tahap *explore* pada modul, yaitu peserta didik akan disuguhkan video terkait tentang konsep yang akan dipelajari. Dengan beberapa arahan dalam modul, peserta didik mengamati, mencermati, menguji prediksi yang dibuat pada tahap *engage*, untuk menyusun hipotesis tentang konsep yang dipelajari.

c. *Explain*

Selama tahap *explain*, guru harus mendorong peserta didik untuk menjelaskan konsep-konsep dalam kata-kata mereka sendiri, meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka, mendengarkan kritis satu penjelasan lain dan orang-orang dari guru. Peserta didik harus menggunakan observasi dan rekaman dalam penjelasan mereka. Pada tahap ini guru harus memberikan definisi dan penjelasan menggunakan pengalaman siswa sebelumnya sebagai dasar untuk diskusi ini (Lorsbarch, 2002).

Explain adalah tahapan ketika peserta didik menjelaskan pemahaman mereka tentang konsep dan proses. Konsep dan keterampilan baru diperkenalkan sebagai kejelasan konseptual yang dicari (Bybee dalam *faculty.mwsu.edu*). Demikian pula menurut Ngalimun, *explain* merupakan tahapan ketika peserta didik menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri, guru meminta bukti dan klarifikasi dari penjelasan mereka dan mengarahkan kegiatan diskusi, pembelajar menemukan istilah-istilah dari konsep yang dipelajari.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa bahwa *explain* merupakan tahap dimana peserta didik menjelaskan konsep berdasarkan hasil pengamatan mereka dan menjelaskan menggunakan kata-kata peserta didik itu sendiri. Guru memberikan penjelasan atas konsep yang telah peserta didik sampaikan. Adapun pengembangan tahap *explain* dalam modul, yaitu diberikan ruang bagi peserta didik

untuk menyampaikan pemahamannya tentang konsep yang dipelajari. Ruang ini dapat berupa kuis online yang dirancang dalam bentuk *worksheet*. Setelah ruang kuis, akan diuraikan konsep dalam tampilan yang mudah dipahami.

d. *Elaborate*

Selama tahap *elaborate* peserta didik harus menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru (tapi mirip) dan menggunakan label formal dan definisi. Strategi menjelajah berlaku di sini karena peserta didik harus menggunakan informasi sebelumnya untuk mengajukan pertanyaan, mengajukan solusi, membuat keputusan, percobaan, dan mencatat pengamatan (Lorsbarch, 2002).

Elaborate adalah tahapan ketika terdapat aktivitas yang memungkinkan siswa untuk menerapkan konsep dalam konteks, dan membangun atau memperluas pemahaman dan keterampilan (Bybee dalam *faculty.mwsu.edu*). Demikian pula menurut Ngalimun, *elaborate* merupakan tahapan ketika siswa menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa bahwa *elaborate* merupakan tahap peserta didik mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari ke dalam situasi baru. Pada tahap ini peserta didik diberikan soal-soal latihan maupun studi kasus dengan tujuan agar peserta didik dapat menerapkan konsep ke dalam situasi baru yang sejenis.

e. *Evaluate*

Evaluasi harus dilakukan di seluruh pengalaman belajar. Guru harus memperhatikan pengetahuan peserta didik dan keterampilan, penerapan konsep-konsep baru dan perubahan dalam berpikir. Peserta didik harus menilai hasil pembelajaran mereka sendiri. Tanyakan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban yang menggunakan observasi, bukti, dan penjelasan yang diterima sebelumnya. Ajukan

pertanyaan yang akan mendorong penyelidikan masa depan (Lorsbarch, 2002).

Evaluate adalah tahapan dimana peserta didik menilai pengetahuan, keterampilan dan kemampuan. Aktivitas memungkinkan evaluasi perkembangan peserta didik dan efektivitas pelajaran (Bybee dalam *faculty.mwsu.edu*). Demikian pula menurut Ngalimun, *evaluate* merupakan evaluasi terhadap tahapan-tahapan sebelumnya, evaluasi terhadap pengetahuan, pemahaman konsep, atau kompetensi pembelajar dalam konteks baru yang kadang-kadang mendorong pembelajar melakukan investigasi lebih lanjut.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa bahwa *evaluate* merupakan tahap akhir dalam pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan, pemahaman dan keterampilan peserta didik setelah pembelajaran melalui sebuah penilaian. Adapun tahap *evaluate* yang dikembangkan dalam modul, yaitu disajikan kuis, tes formatif dan tes sumatif sehingga peserta didik dapat mengukur sejauh mana pengetahuan, dan pemahaman mereka akan konsep yang telah dipelajari. Di dalam modul diberikan soal-soal dalam bentuk tes formatif maupun sumatif yang dapat ditampilkan secara *online* maupun *offline* untuk mengukur capaian indikator pembelajaran. Jika peserta didik telah menyelesaikan soal-soal tersebut akan ditampilkan skor, kunci jawaban, serta untuk soal hitungan juga diberikan langkah penyelesaiannya.

E. Materi Momentum Impuls

Kompetensi Inti :

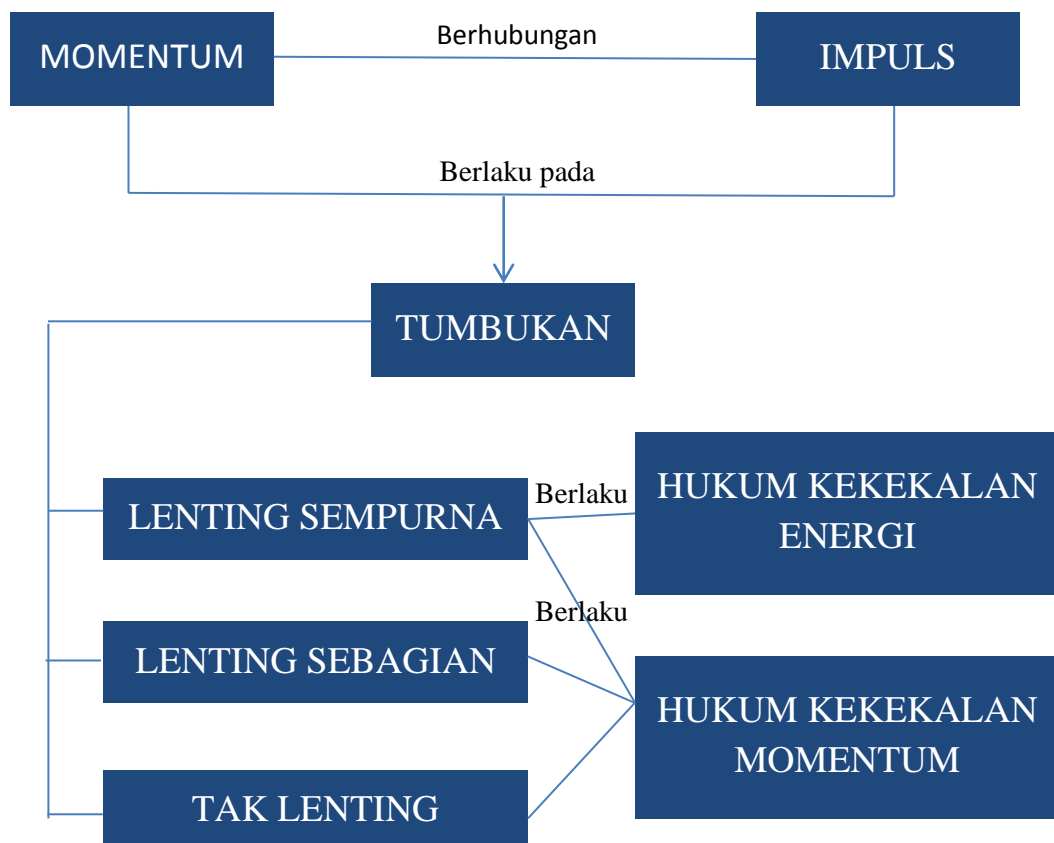
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta

menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

Kompetensi Dasar :

3.5 Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

PETA MATERI



Gambar 2.6 Peta Kompetensi KD 3.5

Materi

Momentum sebuah objek didefinisikan sebagai hasil kali massa dan kecepatan. Momentum merupakan hasil kali dari besaran skalar (massa) dan besaran vektor (kecepatan), sehingga momentum adalah sebuah besaran vektor yang memiliki arah yang sama dengan arah kecepatan gerak benda (Serway: 2010).

Persamaan momentum:

$$\vec{p} = m \vec{v} \dots\dots\dots (2.1)$$

Impuls merupakan perkalian antara gaya yang bekerja pada benda dan selang waktu terjadinya interaksi. Impuls menyebabkan perubahan momentum pada benda (Pearson Physics: 2009)

Persamaan impuls :

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t \dots\dots\dots (2.2)$$

Hubungan impuls dengan perubahan momentum

$$\vec{F} \Delta t = \overline{\Delta p} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$\vec{F} \Delta t = m \overline{\Delta v} \dots\dots\dots (2.4)$$

Tumbukan

Tumbukan merupakan bertemunya dua benda atau lebih pada satu titik yang sama sehingga menyebabkan perubahan momentum awal dan akhir kedua benda tersebut. Ketika tumbukan terjadi pada sistem yang terisolasi maka berlaku hukum kekekalan momentum.

Hukum Kekakalan Energi

Energi kinetik awal benda sama dengan energi kinetik akhir benda

$$E_{k_i} = E_{k_f} \dots\dots\dots (2.5)$$

Hukum Kekakalan Momentum

Jumlah momentum awal sama dengan jumlah momentum akhir

$$\sum \vec{p}_i = \sum \vec{p}_f \dots\dots\dots (2.6)$$

Pada proses tumbukan terjadi transfer energi kinetik. Terdapat tiga macam tumbukkan berdasarkan energi kinetiknya :

1. Tumbukan lenting sempurna

Terjadi ketika jumlah momentum sesudah dan sebelum serta energi kinetik tidak berubah (kekal). Misalkan, ada sebuah bola yang dijatuhkan dari ketinggian “h”, maka ketika bola mengenai suatu dasar akan memantul kembali dengan ketinggian yang sama dengan saat bola sebelum dijatuhkan dan hal ini terjadi terus menerus

2. Tumbukan tak lenting

Hukum kekekalan momentum berlaku pada jenis tumbukan tak lenting, akan tetapi energi kinetik benda tidak kekal (berubah). Hal ini dikarenakan, jika menjatuhkan benda pada ketinggian “h” kemudian mengenai dasar maka bola tidak akan memantul kembali.

3. Tumbukan lenting sebagian

Hukum kekekalan momentum berlaku pada jenis tumbukan tak lenting, akan tetapi energi kinetik benda tidak kekal (berubah). Hal ini dikarenakan, jika menjatuhkan benda pada ketinggian “h” kemudian mengenai dasar maka bola akan memantul dengan ketinggian lebih kecil dari tinggi semula begitu seterusnya hingga bola memantul.

F. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran yang diimplementasikan dalam kurikulum 2013 adalah pembelajaran bersiklus yang meliputi lima kegiatan belajar yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Peserta didik dimungkinkan untuk memperoleh pengetahuan dari bahan ajar, media atau lingkungan. Akan tetapi peserta didik tidak melakukan pembelajaran mandiri sebelum pembelajaran di

sekolah. Hal ini berdampak pada tingkat keberhasilan peserta didik memahami konsep fisika. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, 72,5% peserta didik merasa kesulitan untuk memahami konsep fisika saat pembelajaran di kelas. Faktor buku cetak yang mereka gunakan sebagai bahan belajar mandiri, sebagian besar peserta didik menyatakan tampilan buku cetak yang membosankan, pembahasan materi menggunakan bahasa yang sulit dipahami, muatan materi dalam buku cetak terlalu banyak serta faktor ilustrasi gambar yang tidak mendukung pemahaman konsep fisika bagi mereka.

Alternatif pemecahan dari permasalahan tersebut peserta didik menggunakan modul sebagai bahan pembelajaran mandiri. Adapun keuntungan penggunaan modul seperti yang telah disampaikan oleh Nasution yaitu: Adanya balikan atau *feedback*, penguasaan tuntas atau *mastery*, fleksibilitas dll. Tampilan modul yang diharapkan tentu yang lebih baik dari tampilan buku cetak, yaitu: memuat tampilan yang kaya akan animasi, video, kuis interaktif yang terintegrasi dengan materi, serta bahasa yang mudah dipahami.

Pelaksanaan pembelajaran saintifik dapat diterapkan kepada peserta didik dengan pembelajaran bersiklus (*learning cycle 5E*). Tahapan-tahapan pada pembelajaran dengan *learning cycle 5E* yaitu: 1) tahap *engagement*, mencerminkan peserta didik pada proses mengamati; (2) tahap *exploration*, mencerminkan peserta didik pada proses mengamati, menanya atau mengumpulkan data; (3) tahap *explanation*, mencerminkan peserta didik pada proses menganalisis (*asosiasi*); (4) tahap *elaboration*, mencerminkan peserta didik pada proses menerapkan atau mengkomunikasikan; (5) tahap *evaluation*, yaitu penilaian yang dilakukan sendiri oleh peserta didik.

Untuk melatih peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran saintifik secara mandiri dapat dilakukan dengan menyediakan modul elektronik pembelajaran berbasis *learning cycle 5E*. Modul ini akan menampilkan pembelajaran saintifik secara bersiklus dengan lima tahapan (*engage, explore, explain, elaborate, dan evaluate*). Modul elektronik ini

berisi gambar, video, dan animasi yang mendukung konsep momentum & impuls.

Oleh karena itu dibutuhkan modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* untuk membantu peserta didik melakukan pembelajaran mandiri serta melakukan proses pembelajaran yang saintifik seperti pembelajaran dalam kurikulum 2013.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Adapun tujuan operasional dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menghasilkan modul fisika untuk pokok bahasan momentum & impuls
2. Menghasilkan modul elektronik yang membantu peserta didik belajar mandiri
3. Menghasilkan modul elektronik yang dapat membantu peserta didik berfikir saintifik dengan model pembelajaran *learning cycle 5E*.

B. Tempat dan Waktu akan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Fisika FMIPA UNJ dan uji coba dilakukan di SMAN 22 Jakarta dan SMA Budi Mulia Utama Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Waktu pengembangan modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum impuls untuk siswa SMA kelas XI dan uji coba dilakukan bulan November 2014 sampai Januari 2015.

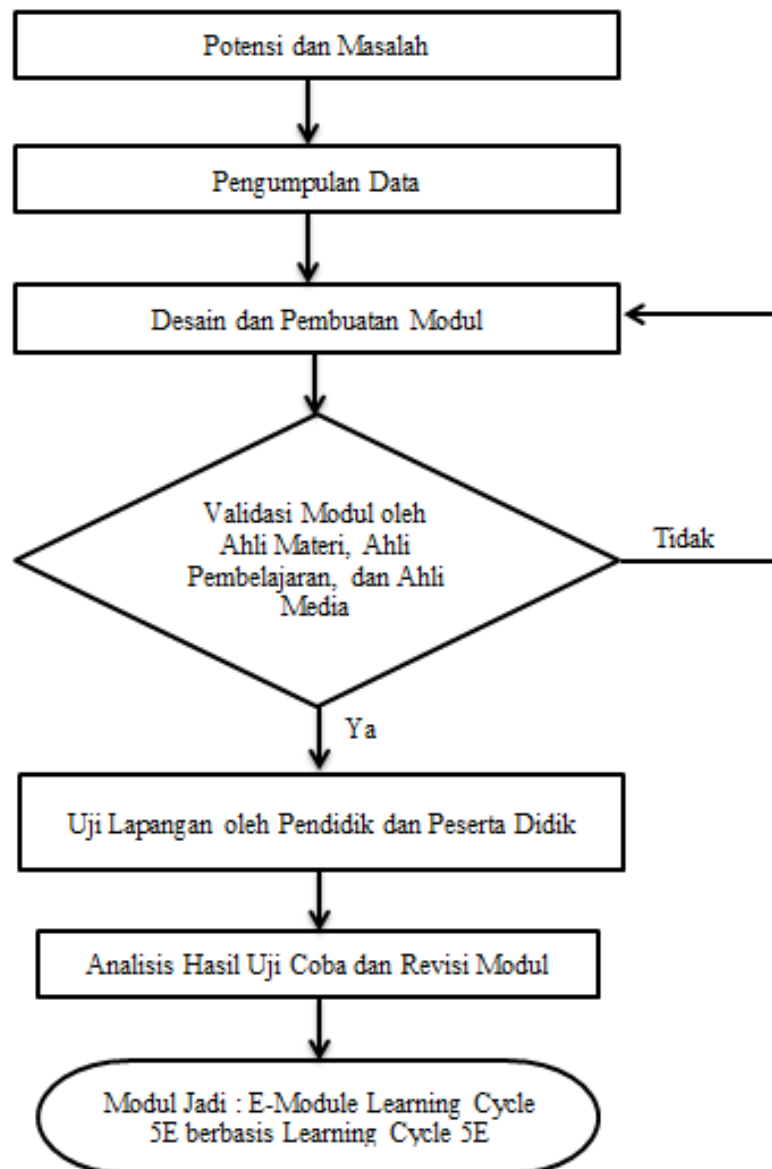
C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) mengacu pada rumusan Borg and Gall yang dikembangkan oleh Sugiyono (2008). Produk yang dikembangkan yaitu modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum dan impuls untuk siswa SMA kelas XI. Manfaat dari pengembangan modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar mandiri bagi peserta didik.

D. Alur Penelitian

Desain pelaksanaan pengembangan bahan belajar modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* Fisika pada materi momentum impuls untuk siswa

SMA kelas XI menggunakan model pengembangan menurut Sugiono, tetapi dengan tahapan yang tidak penuh. Peneliti hanya melakukan tahap potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk dan revisi produk. Peneliti tidak melakukan tiga tahap terakhir dikarenakan, keterbatasan waktu dan tenaga.



Gambar 3.1. Alur penelitian pengembangan modul elektronik berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi momentum & impuls (Sugiyono, 2008:271-275)

E. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian pengembangan elektronik modul berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum & impuls adalah :

1. Potensi dan Masalah

Beberapa langkah yang ditempuh peneliti untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi, sebagai berikut:

- a. Studi kurikulum 2013, dilakukan untuk memperoleh informasi tentang implementasi dari kurikulum 2013 yaitu proses pembelajaran yang saintifik melalui lima kegiatan belajar (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan) yang bersiklus serta dalam pembelajaran peserta didik aktif memperoleh pengetahuan dari berbagai bahan ajar, media maupun lingkungan.
- b. Studi kepustakaan dari penelitian yang relevan mengenai keberhasilan model belajar *learning cycle 5E* dalam jurnal sebagai berikut: (1) *International Online Journal of Educational Science (IOJES)* oleh Eylem, dkk (2012) yang mengatakan bahwa penggunaan *learning cycle 5E* pada pembelajaran gaya dan gerak mengurangi kesalahan konsep peserta didik; (2) *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)* oleh Zeny Wahyuni, dkk (2012), *learning cycle* tipe *5E* dengan media visual dapat meningkatkan hasil belajar fisika pada siswa kelas X SMAN 2 Dolo; (3) *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, Nurfitria, dkk tahun 2014 bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle 5E* mampu meningkatkan kemampuan keterampilan proses dan hasil belajar siswa SMA kelas XI.
- c. Pemilihan alternatif pemecahan masalah berupa model pembelajaran *learning cycle 5E* sesuai dengan pembelajaran Kurikulum 2013.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui kebutuhan guru dan peserta didik dalam pembelajaran fisika berdasarkan Kurikulum 2013, yaitu berupa bahan ajar mandiri berbentuk modul elektronik. Pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan angket ke tiga sekolah menengah atas (SMA) di sekitar Jakarta yang dipilih secara acak dengan responden tiap sekolah 20 orang peserta didik pada bulan Oktober 2014.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa 61,7% peserta didik tidak melakukan pembelajaran mandiri serta 63,3% menyatakan mereka kesulitan untuk melakukan pembelajaran mandiri yang dikarenakan bahan ajar yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri hanyalah buku cetak yang memiliki beberapa faktor sebagai berikut : (1) 56,7% peserta didik menyatakan tampilan buku cetak membosankan; (2) 80% peserta didik menyatakan bahasa pada buku cetak sulit untuk dipahami; (3) 76,7% peserta didik menyatakan muatan materi pada buku cetak yang terlalu banyak; (4) 73,3% peserta didik menyatakan ilustrasi gambar dalam buku cetak belum mencerminkan konsep.

3. Desain Produk

Dalam membuat *e-module berbasis Learning Cycle 5E* langkah-langkah yang ditempuh adalah:

- a. Menetapkan tujuan khusus dari pengembangan *e-module berbasis learning cycle 5E*
- b. Analisis hasil belajar peserta didik pada pembelajaran Fisika materi momentum & impuls

Berdasarkan hasil UN SMA/MA tahun 2013/2014, persentase penguasaan peserta didik di lima kota (Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, dan Jakarta Timur) terhadap materi momentum & impuls berkisar dari 60,35% sampai 71,84%,

sedangkan secara nasional penguasaan peserta didik terhadap materi momentum & impuls berkisar dari 57,49% sampai 59,07%.

c. Menganalisis kompetensi

Materi yang disajikan dalam modul elektronik ini sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam Kurikulum 2013 untuk SMA kelas XI mata pelajaran fisika untuk materi momentum & impuls.

Kompetensi Inti

- 1) Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2) Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dan solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- 3) Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambahnya keimananya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, dan optik.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab;

terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

3.5 Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

d. Menentukan perkakas pengembangan modul elektronik

1) Perangkat Keras (*Hardware*)

Menentukan perangkat keras yang dibutuhkan untuk mengoperasikan modul elektronik ini adalah komputer berprocessor minimal *Pentium IV 1 GHz* bahkan disarankan komputer yang berprocessor *Pentium Dual Core*, kapasitas RAM minimal 1 GB, *harddisk* 250 GB ke atas, monitor dengan resolusi minimal 1024 x 768 *pixel* yang mampu mengoperasikan minimal 256 ribu warna, speaker aktif, dan akses jaringan internet (modem untuk pengisian latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif).

2) Perangkat Lunak (*Software*)

Software yang akan digunakan adalah *3D Pageflip Profesional*, *iSpring Suite 7*, *Camtasia Studio 8*, *AVS Screen Capture*, *Movie Maker*, *Converter AMR to MP3*, *Flash Player minimal versi 10*.

- ✓ Pemilihan *software 3D PageFlip Profesional* sebagai *software flipbook* dikarenakan saran yang dianjurkan oleh peneliti pengembangan *e-module* sebelumnya oleh Shifa Wardani, saat menggunakan *software flipbook* lain (*Kvisoft Flipbook Maker Pro*), ukuran navigasi dalam video terlalu besar, sehingga menutupi teks bacaan (*subtitle*) pada video.
- ✓ Pemilihan *software iSpring Suite 7* sebagai *software* pembuat alat evaluasi dikarenakan *software* ini mampu membuat alat evaluasi secara *online*. Hal ini bertujuan agar

guru dapat dengan mudah melihat hasil belajar peserta didik setelah mempelajari modul elektronik. Selain itu apabila menggunakan *software* ini dapat mengatasi kelemahan berupa tampilan alat evaluasi yang turun ke bawah saat menggunakan *iSpring versi 6* pada *software 3D Pageflip Professional* sehingga soal dalam alat evaluasi tidak terlihat.

- ✓ Pemilihan *software Camtasia Studio 8*, dikarenakan *software* ini mampu mengedit video.
- ✓ Pemilihan *software Movie Maker*, dikarenakan *software* ini mampu mengubah format video hasil *screen capture* dari *software AVS Screen Capture*.
- ✓ Pemilihan *software converter AMR to MP3*, dikarenakan *software* ini mampu mengubah format audio hasil rekaman untuk di *input* ke dalam video.
- ✓ Pemilihan *software Flash Player* versi 10, dikarenakan untuk mengoperasikan *software 3D Pageflip Professional* memerlukan *software* penunjang berupa *flash player*.

e. Mengembangkan Garis Besar Isi Media (GBIM, lampiran 5).

Pembagian kegiatan belajar sebagai berikut :

Kegiatan Belajar 1 : Momentum dan Impuls

Kegiatan Belajar 2 : Hukum Kekekalan Momentum

Kegiatan Belajar 3 : Tumbukan

Kegiatan Belajar 4 : Macam-Macam Tumbukan

Kegiatan Belajar 5 : Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum (Roket)

f. Mengembangkan *e-module* berbasis *learning cycle 5E*

Pengembangan produk dimulai dengan mengembangkan komponen-komponen modul, yaitu: (1) Teks atau uraian materi pada modul disimpan dalam format PDF; (2) Pembuatan desain *background*

depan, belakang, maupun desain isi modul dibuat menggunakan *software Adobe Photoshop CS3* dan disimpan dalam format JPG; (3) Contoh soal pada modul dibuat pada *Microsoft PowerPoint* kemudian di *screen capture* menggunakan *software AVS screen capture*, mengubah format hasil *screen capture* dari WMV menjadi MP4 menggunakan *software movie maker* dan diedit (ditambahkan suara) menggunakan *software Camtasia Studio 8*; (4) Alat evaluasi dikembangkan menggunakan *software iSpring Suite 7* dan disimpan dalam format SWF yang menjadi alat evaluasi *online*; (5) Animasi dikembangkan menggunakan *software Macromedia Flash 8* yang disimpan dalam bentuk SWF; (6) Video pendukung tahap *learning cycle 5E* di *download* dari *youtube* menggunakan *software TubeMate*, kemudian di edit menggunakan *Movie Maker* dan *Camtasia Studio 8*.

g. Penggabungan semua komponen pembentuk *e-module* berbasis *learning cycle 5E*

Menggabungkan semua komponen uraian materi, animasi, video contoh soal, video pendukung tahap *learning cycle 5E*, kuis online menggunakan *software 3D PageFlip Professional*. Modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* disimpan dalam format EXE atau HTML. Pengoperasian modul elektronik ini membutuhkan *software* pendukung yaitu *Adobe Flash Player* minimal versi 10. Perbedaan penyimpanan modul elektronik menggunakan format EXE dan HTML yaitu terletak pada kemampuan melihat video secara *full screen* apabila menggunakan format HTML dan ukuran modul elektronik yang lebih besar apabila disimpan menggunakan format HTML. Hal ini dikarenakan penyimpanan modul elektronik dengan format HTML akan menghasilkan *file* pendukung pengoperasian modul pada komputer sehingga modul elektronik dapat dioperasikan tanpa koneksi internet.

4. Validasi Desain

Adapun validasi desain yang akan dilakukan sebagai berikut:

a. Validasi Materi

Validasi materi bertujuan untuk memperoleh masukan sebagai bahan revisi produk khususnya pada bagian uraian materi. Validasi materi dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner kepada dua orang dosen ahli materi fisika yang merupakan dosen dari program studi fisika. Adapun indikator yang dibahas dalam kuisisioner validasi materi pada subbab instrumen penelitian.

b. Validasi Pembelajaran

Validasi pembelajaran bertujuan untuk memperoleh masukan sebagai bahan revisi produk khususnya pada tahap pembelajaran *learning cycle 5E* dalam modul elektronik ini. Validasi pembelajaran dilakukan dengan menyebarkan angket terkait tahap pembelajaran kepada dua orang dosen ahli pembelajaran fisika yang merupakan dosen dari program studi pendidikan fisika. Adapun indikator yang dibahas dalam kuisisioner validasi materi pada subbab instrumen penelitian.

c. Validasi Media

Validasi media bertujuan untuk memperoleh masukan sebagai bahan revisi produk khususnya pada bagian media. Validasi media dilakukan dengan menyebarkan kuisisioner kepada dua orang dosen ahli media yang merupakan dosen ahli media pembelajaran. Adapun indikator yang dibahas dalam kuisisioner validasi media pada subbab instrumen penelitian.

5. Perbaikan Desain

Perbaikan desain modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum & impuls dilakukan berdasarkan masukan-masukan dari ahli materi fisika, ahli pembelajaran fisika, dan ahli media

pembelajaran. Setelah selesai diperbaiki maka dilakukan validasi ulang sampai didapatkan modul yang layak untuk diujicobakan ke peserta didik.

6. Uji Coba Produk

Uji coba modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum & impuls dilakukan kepada guru fisika SMA dan peserta didik SMA kelas XI. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan dan keefektivitasan modul elektronik berbasis *learning cycle 5E*. Uji coba dilaksanakan di dua sekolah yaitu SMAN 22 Jakarta Timur dan SMA Budi Mulia Bekasi. Jumlah peserta didik yang melakukan uji coba di SMAN 22 Jakarta Timur sebanyak 29 orang sedangkan jumlah peserta didik yang melakukan uji coba di SMA Budi Mulia sebanyak 10 orang. Uji coba ini dilakukan dengan penyebaran modul kepada guru dan peserta didik untuk digunakan dalam belajar mandiri. Peserta didik menggunakan modul secara mandiri dan mengerjakan latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif secara *online*. Peserta didik dan guru memberikan tanggapan melalui angket.

7. Revisi Produk

Setelah uji coba, dilakukan revisi produk untuk penyempurnaan modul berdasarkan masukan dan hasil selama uji coba.

F. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang akan digunakan adalah observasi dan kuisioner. Data yang akan diambil pada penelitian dilakukan dengan menggunakan cara yang dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

No.	Teknik	Instrumen	Sasaran
1	Melakukan analisis kebutuhan siswa	Angket analisis kebutuhan siswa	Siswa
2	Melakukan analisis kebutuhan guru pengajar	Angket analisis kebutuhan guru	Guru

3	Melakukann uji kelayakan materi modul	Angket uji kelayakan materi modul kepada ahli materi fisika	Dosen Fisika FMIPA, UNJ
4	Melakukann uji kelayakan model pembelajaran dalam modul	Angket uji kelayakan model pembelajaran dalam modul kepada ahli pembelajaran fisika	Dosen Pendidikan Fisika FMIPA, UNJ
5	Melakukan uji kelayakan media modul	Angket uji kelayakan media modul kepada ahli media pembelajaran	Dosen Pendidikan Fisika FMIPA, UNJ dan Dosen Teknologi Pendidika FIP, UNJ
6	Melakukan uji coba modul kepada guru	Angket uji coba kepada guru	Guru
7	Melakukan uji coba modul kepada peserta didik	Angket uji coba kepada siswa	Peserta didik

G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini terdiri atas :

1. Kuisisioner

a. Kuisisioner Analisis Kebutuhan

Sebelum pembuatan produk, dilakukan studi analisis kebutuhan. Angket analisis kebutuhan untuk guru dan peserta didik berisi 16 butir pertanyaan, masing-masing memiliki dua pilihan (ya/tidak) penilaian dengan kisi-kisi sebagai berikut :

Tabel 3.2. Kisi-kisi Analisis Kebutuhan untuk Guru

No.	Indikator	Butir Soal	Jumlah
1.	Pelaksanaan pembelajaran saintifik	1, 2	2
2.	Kesiapan siswa untuk mengikuti pembelajaran di kelas	3, 4, 5, 6	4
3.	Penggunaan buku/ bahan ajar	7, 8, 9	3

	untuk siswa (sumber belajar)		
4.	Bahan ajar untuk pembelajaran saintifik	10, 11	2
5.	Penggunaan media dalam pembelajaran	12, 13, 14, 15, 16	5
6.	Bahan ajar dengan <i>learning cycle</i>	17, 18	2

Tabel 3.3. Kisi-kisi Analisis Kebutuhan untuk Peserta Didik

No.	Indikator	Butir Soal	Jumlah
1.	Kesiapan peserta didik sebelum pembelajaran fisika dimulai	1, 2	2
	Kesulitan memahami konsep-konsep pembelajaran fisika	3, 4	2
2.	Ketersediaan sumber belajar	5	1
	Ketersediaan fasilitas belajar	6	1
	Pemahaman sumber belajar	7, 8, 9	3
	Kebutuhan media belajar	10	1
3.	Dukungan media belajar mandiri berupa modul elektronik fisika	11	1
	Konten modul elektronik fisika yang diinginkan	12	1

b. Kuisisioner Validasi

Diberikan kepada ahli materi, ahli pembelajaran, ahli media dan praktisi (guru Fisika SMA) untuk menilai dan memberi pendapat mengenai kelayakan modul yang telah disusun.

Tabel 3.4. Kisi-kisi Validasi oleh Ahli Materi

Aspek	Indikator	Butir Soal	Jumlah
<i>Self Contained</i>	Kelengkapan materi modul yang disajikan	1	1
	Ketepatan alokasi materi dalam setiap kegiatan belajar	2	1
	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	3	1

<i>Stand Alone</i>	Kesesuaian pemaparan materi dengan kompetensi dasar 3.5	4	1
	Kelengkapan struktur modul yang berkaitan dengan materi momentum & impuls	5,6,7,8,9,12,13	7
	Ketepatan penggunaan variasi media pendukung pembelajaran	9,10,11	3
<i>Adaptive</i>	Penyajian materi yang disesuaikan dengan perkembangan zaman dan teknologi	14,15	2
<i>User Friendly</i>	Efektivitas penggunaan modul sebagai bahan ajar mandiri siswa	16,17,21	3
	Efektivitas media pendukung pembelajaran (gambar, video, animasi) dalam memudahkan siswa memahami konsep	18,19,20	3
Jumlah Pertanyaan			21

Tabel 3.5. Kisi-kisi Validasi oleh Ahli Pembelajaran

Aspek		Indikator	Butir Soal	Jumlah
Karakteristik Modul	<i>Self Instructional</i>	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar	1,2	2
		Ketersediaan contoh soal yang mendukung kejelasan materi	3	1
		Keefektivan alat evaluasi dalam mengukur tingkat penguasaan peserta didik	4	1
	<i>Self Contained</i>	Kesuaian kegiatan pembelajaran yang terdapat pada modul dengan model pembelajaran <i>learning cycle 5E</i>	5,6,7	3

	<i>Stand Alone</i>	Kelengkapan pemaparan materi pada modul yang berbasis model pembelajaran <i>learning cycle 5E</i>	8,9,10	3	
	<i>Adaptive</i>	Aplikasi materi yang disesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi	11	1	
		Kesesuaian pemaparan langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> pada modul	12	1	
	<i>User Friendly</i>	Penggunaan langkah-langkah pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi	13,14	2	
		Penyajian materi pada modul	15,16	1	
	Tahap <i>Learning Cycle 5E</i>	<i>Engange</i>	Kesesuaian video yang disajikan dengan konsep	17	1
			Keefektifan video dalam merangsang peserta didik untuk membuat prediksi terkait konsep	18,19	2
		<i>Explore</i>	Kesesuaian video dan animasi yang disajikan dengan konsep	20,21	2
			Keefektifan video dan animasi dalam merangsang peserta didik untuk menggali informasi terkait konsep	22,23	2
		<i>Explain</i>	Keefektifan penyajian materi dalam memudahkan peserta didik memahami konsep	24,25,26	3
<i>Elaborate</i>		Kesesuaian permasalahan yang diangkat dengan konsep momentum dan impuls	27	1	
		Keefektifan penggunaan masalah dalam memudahkan peserta didik menerapkan pengetahuan yang didapatkan	29,30	2	
		Keefektifan video dalam menggambarkan permasalahan terkait konsep	28,31	2	

	<i>Evaluate</i>	Kesesuaian alat evaluasi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran	32,33	2
		Keefektifan umpan balik dalam menilai pencapaian pengetahuan peserta didik	34	1
Jumlah Pertanyaan				34

Tabel 3.6. Kisi-kisi Validasi oleh Ahli Media

Aspek		Indikator	Butir Soal	Jumlah
Karakteristik Modul	<i>Stand Alone</i>	Ketepatan penggunaan variasi media pendukung pembelajaran yang terdapat pada modul	1,2,3	3
		Keefektifan penggunaan alat evaluasi pembelajaran	4,5	2
	<i>User Friendly</i>	Kejelasan instruksi penggunaan modul	6,7	2
		Kemudahan dalam mengakses alat evaluasi pada modul	8	1
		Kesesuaian penulisan dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	9,10,11,12	4
		Ketepatan komposisi dan kombinasi warna yang digunakan pada modul	13,14,15	3
		Ketepatan penggunaan jenis dan ukuran huruf pada modul	16,17	2
	Karakteristik Gambar	Efektifitas gambar yang digunakan dalam menarik minat peserta didik		18
Kualitas gambar yang digunakan dalam modul		19,20,21	3	
Kelengkapan informasi pada gambar yang disajikan dalam modul		22	1	

Karakteristik Video	Durasi video yang digunakan	23	1
	Kejelasan audio dalam menyampaikan informasi	24,25	2
	Ketepatan penggunaan teknik <i>zooming</i>	26	1
	Keproporsionalan ukuran tulisan yang digunakan dalam video	27	1
	Penggunaan musik pengiring dalam video	28,29	2
Karakteristik Animasi	Kejelasan visualisasi animasi yang digunakan dalam modul	30	1
	Keefektifan animasi yang digunakan dalam membangkitkan daya tarik peserta didik	31	1
	Kejelasan tulisan pada animasi	32	1
Komponen Modul	Komposisi halaman sampul	33,34	2
	Kelengkapan komponen modul	35,36	2
Jumlah Pertanyaan			36

c) Kuisisioner uji empirik

Tabel 3.7. Kisi-kisi Validasi oleh Guru Mata Pelajaran Fisika

Aspek	Indikator	Butir Soal	Jumlah
Karakteristik Modul	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar	1,2	2
	<i>Self Instructional</i> Ketersediaan contoh soal yang mendukung kejelasan materi	3	1
	Keefektifan alat evaluasi dalam mengukur tingkat penguasaan peserta didik	4	1
	<i>Self Contained</i> Kesesuaian kegiatan pembelajaran yang terdapat pada modul dengan model pembelajaran <i>learning cycle 5E</i>	5,6,7	3

<i>Stand Alone</i>	Kelengkapan pemaparan materi pada modul yang berbasis model pembelajaran <i>learning cycle 5E</i>	8,9	2
	Keefektifan alat evaluasi dalam mengukur tingkat penguasaan peserta didik	10,14,15	3
	Keefektifan media pendukung untuk menunjang pembelajaran pada modul	11,12,13	3
<i>Adaptive</i>	Aplikasi materi yang disesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi	16	1
	Pemaparan langkah-langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> pada modul	17	1
<i>User Friendly</i>	Penggunaan langkah-langkah pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi	18,19	2
	Penyajian materi pada modul	20,21,23	3
	Kejelasan instruksi dalam modul	22	1
	Kemudahan pengaksesan alat evaluasi	24	1
	Penulisan modul sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	25,26,27,28	4
	Ketepatan komposisi dan kombinasi warna yang digunakan pada modul	29,30,31	3
	Ketepatan penggunaan jenis dan ukuran huruf pada modul	32,33	2

Tahap Learning Cycle 5E	<i>Engage</i>	Kesesuaian video yang disajikan dengan konsep	34	1
		Keefektifan video dalam merangsang peserta didik untuk membuat prediksi terkait konsep	35,36	2
	<i>Explore</i>	Kesesuaian video dan animasi yang disajikan dengan konsep	37,38	2
		Keefektifan video dan animasi dalam merangsang peserta didik untuk menggali informasi terkait konsep	39,40	2
	<i>Explain</i>	Keefektifan penyajian materi dalam memudahkan peserta didik memahami konsep	41,42,43	3
	<i>Elaborate</i>	Kesesuaian permasalahan yang diangkat dengan konsep momentum dan impuls	44	1
		Keefektifan penggunaan masalah dalam memudahkan peserta didik menerapkan pengetahuan yang didapatkan	46,47	2
		Keefektifan video dalam menggambarkan permasalahan terkait konsep	45,48	2
	<i>Evaluate</i>	Kesesuaian alat evaluasi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran	49	1
		Keefektifan alat evaluasi yang digunakan dalam mengukur penugasan materi	50	1

	Keefektifan umpan balik yang digunakan dalam menilai pencapaian pengetahuan peserta didik	51	1
Jumlah Pertanyaan			51

Tabel 3.8. Kisi-kisi Angket Uji Coba Kepada Peserta Didik

Aspek	Indikator	Butir Soal	Jumlah
Isi Modul	Kefektifan materi yang disajikan dalam modul	1,4	2
	Ketepatan penggunaan variasi media pendukung pembelajaran yang terdapat pada modul	2,3	2
	Penyajian materi yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari	4	1
	Kelengkapan komponen modul (rangkuman, contoh soal, petunjuk belajar, peta konsep, daftar pustaka)	5,6,8,9,11	5
	Keefektifan penggunaan alat evaluasi pembelajaran	7	1
	Tersedia kunci jawaban yang benar untuk penugasan	11	1
	Kejelasan langkah pembelajaran	12	1
Teknik Penyajian	Kemudahan pengoperasian modul elektronik	13,14	2
	Kesesuaian penggunaan tulisan	15	1
	Ketepatan kombinasi warna	16,17	2
	Kesesuaian materi dengan konsep Fisika	18,19	2
	Kualitas gambar, video, dan animasi yang disajikan dalam modul	20	1
	Ketepatan penggunaan kalimat	21,22	2
	Kemudahan penggunaan alat evaluasi	23	1
	Kejelasan umpan balik	24	1
Tahapan Pembelajaran			
<i>Engange</i>	Kesesuaian pertanyaan yang disajikan dengan konsep	25	1
	Keefektifan video dalam merangsang peserta didik untuk membuat prediksi	26	1

	terkait konsep		
<i>Explore</i>	Keefektifan video dalam merangsang peserta didik untuk menggali informasi terkait konsep	27	1
<i>Explain</i>	Keefektifan penyajian materi dalam memudahkan peserta didik memahami konsep	28	1
<i>Elaborate</i>	Keefektifan penggunaan masalah dalam memudahkan peserta didik memperluas pengetahuan yang didapatkan	29	1
<i>Evaluate</i>	Keefektifan umpan balik yang digunakan dalam menilai pencapaian pengetahuan peserta didik	30	1
Jumlah Pertanyaan			30

Skala penilaian yang digunakan pada instrumen adalah skala likert (1 sampai 4). Djali dan Pudji Muljono (2010:73) mengemukakan bahwa skala Likert adalah skala yang dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, atau persepsi seseorang atau sekelompoknya.

Tabel 3.9 Skala Penilaian Instrumen Penelitian

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Tidak Setuju	2
4.	Sangat Tidak Setuju	1

(Djali dan Pudji Muljono,2010:73)

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase skor hasil angket yang diperoleh dari uji validasi dan uji coba produk ke lapangan. Data yang diperoleh selanjutnya diukur interpretasi skornya sebagai berikut :

Tabel 3.10 Interpretasi Skor Skala Likert

Presentase	Interprestasi
0 % - 25 %	Sangat tidak baik
26 % - 50 %	Kurang baik
51 % - 75 %	Baik
76 % - 100 %	Sangat baik

Interprestasi skor dihitung berdasarkan skor perolehan tiap item.

$$interpretasi\ skor\ \% = \frac{\sum skor\ perolehan}{\sum skor\ maksimum} \times 100\ \%$$

Dimana :

$$\begin{aligned} \sum skor\ maksimum &= jumlah\ responden \times skor\ tertinggi \\ &= jumlah\ responden \times 4 \end{aligned}$$

Peneliti dianggap berhasil apabila skor hasil pengolahan data angket antara 51 % sampai 100 % atau pada kriteria “Baik” dan “Sangat Baik”.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Produk Modul Elektronik Berbasis *Learning Cycle 5E*

Modul yang dihasilkan melalui penelitian pengembangan ini merupakan modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum & impuls untuk siswa SMA kelas XI. Modul elektronik ini terdiri dari lima kegiatan belajar dengan jumlah halaman keseluruhan sebanyak 84 halaman.

1. Bagian-Bagian Modul Elektronik

Modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* pada materi momentum & impuls, terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut :

- **Cover**; merupakan tampilan pertama pada modul elektronik ini. Cover terdiri dari nama modul “*E-Module Learning Cycle 5E*”, materi fisika yang dibahas, yaitu momentum & impuls, gambar aplikasi dari konsep yang dibahas dalam modul (roket), nama penulis, nama pembimbing, nama lembaga yang terkait dalam pembuatan modul elektronik, dan petunjuk pengoperasian modul elektronik di pojok bawah bagian kanan cover.
- **Halaman perancis**; yang memuat ulasan judul, nama penulis, nama pembimbing serta lembaga yang terkait dalam pembuatan modul.
- **Kata Pengantar**; berisi ucapan syukur dan terima kasih dari penulis kepada pembimbing atas bantuan, saran, dan dukungannya hingga terselesaikannya *e-module* berbasis *learning cycle 5E*.
- **Daftar isi**; memuat bagian-bagian modul elektronik dan judul setiap kegiatan belajar.
- **Pendahuluan**; pada bagian pendahuluan berisi: (1) deksripsi singkat modul; (2) pembagian materi pada setiap kegiatan belajar, yaitu kegiatan belajar satu memuat konsep momentum dan impuls, kegiatan

belajar dua memuat konsep hukum kekekalan momentum, kegiatan belajar tiga memuat konsep tumbukan, kegiatan belajar empat memuat konsep macam-macam tumbukan dan kegiatan belajar lima memuat aplikasi hukum kekekalan momentum pada roket; (3) prasyarat; dan (4) petunjuk penggunaan modul elektronik.

- **Kompetensi;** berisi kompetensi inti dan kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik terkait materi momentum & impuls yaitu KI 1, KI 2, KI 3, dan KD 3.5.
- **Peta kompetensi;** berisi gambaran materi yang harus dicapai peserta didik sesuai dengan KD 3.5
- **Kegiatan belajar;** Setiap kegiatan dalam e-module terdapat judul materi yang berada di bagian atas halaman kedua kegiatan belajar, tujuan pembelajaran yang diletakkan di bawah judul materi, langkah-langkah pembelajaran *learning cycle 5E*, contoh soal yang ditampilkan menggunakan video, rangkuman, latihan soal dan tes formatif.
- **Rangkuman;** berisi point-point penting yang dibahas dalam setiap kegiatan belajar.
- **Latihan soal;** latihan soal terdapat di akhir sub materi dalam tiap kegiatan belajar. Pada latihan soal peserta didik mengisi lima soal uraian singkat terkait materi yang disampaikan. Latihan soal dalam modul elektronik ini menggunakan sistem *online* dimana jawaban peserta didik secara langsung dikirim ke *email* guru, dan setelah itu peserta didik dapat mereview jawaban benar pada tiap soal.
- **Tes Formatif;** tes formatif terdapat di akhir tiap kegiatan belajar. Peserta didik akan mengisi sepuluh soal pilihan ganda terkait materi yang disampaikan. Tes formatif dalam modul elektronik ini menggunakan sistem *online* dimana jawaban peserta didik secara langsung dikirim ke *email* guru, dan setelah itu peserta didik dapat mereview jawaban benar pada tiap soal serta mengetahui nilai mereka.

- **Tes Sumatif;** tes sumatif terdapat di akhir modul setelah peserta didik mempelajari semua kegiatan belajar yang terdapat dalam modul elektronik. Peserta didik akan mengisi lima belas soal pilihan ganda terkait materi yang disampaikan. Tes sumatif dalam modul elektronik ini menggunakan sistem *online* dimana jawaban peserta didik secara langsung dikirim ke *email* guru, dan setelah itu peserta didik dapat *mereview* jawaban benar pada tiap soal serta mengetahui nilai mereka.
- **Glosarium;** pada glosarium memuat daftar istilah terkait konsep momentum & impuls.
- **Daftar Pustaka;** daftar pustaka memuat referensi yang digunakan dalam menyusun materi pada modul elektronik.

Tabel 4.1. Tampilan bagian-bagian *e-module learning cycle 5E*

 <p>Cover <i>e-module Learning Cycle 5E</i></p>	 <p>Halaman perancis <i>e-module Learning Cycle 5E</i></p>
 <p>Kata pengantar <i>e-module Learning Cycle 5</i></p>	 <p>Daftar isi <i>e-module Learning Cycle 5E</i></p>

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI MODUL

Perubahan kama memperlihatkan tabrakan antara mobil di jalan atau tabrakan antara kereta api dan mobil yang menesobos jajar kereta. Pemandangan apakah yang sama dari keduanya? Ya, tabrakan antara mobil maupun tabrakan antara mobil dan kereta api akan menyebabkan kerusakan. Kerusakan terparah akan terjadi pada tabrakan antara mobil dengan kereta api. Coba kamu pikirkan, mengapa setiap terjadi tabrakan benda mengalami kerusakan? Faktor apakah yang menyebabkan kerusakan terparah terjadi pada tabrakan antara mobil dengan kereta api? Modul yang sedang kamu baca ini akan memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan tersebut. Secara sistematis kamu akan belajar dalam 3 kegiatan belajar. Pada tiap kegiatan diberikan contoh aplikasi dalam kehidupan nyata. Pokok utama pembelajaran adalah momentum & impuls.

- > Kegiatan Belajar 1 : Momentum & Impuls
- > Kegiatan Belajar 2 : Hukum Kekekalan Momentum
- > Kegiatan Belajar 3 : Tumbukan (hukum kekekalan momentum dan energi kinetik pada tumbukan)

Modul Elektronik Learning Cycle 5E untuk SMA Kelas XI

PENDAHULUAN

- > Kegiatan Belajar 4 : Macam-Macam Tumbukan
- > Kegiatan Belajar 5 : Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum pada Raket dan Bandul Newton

B. PRASYARAT PENGGUNAAN MODUL

Agar mampu mempelajari modul ini, kamu harus memahami Hukum Newton dan Hukum Kekekalan Energi Kinetik.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Petunjuk bagi siswa:

- a. Pelajari tiap point materi pada modul dengan cermat dan teliti.
- b. Amati setiap video dan contoh soal untuk menggali informasi.
- c. Pahami setiap informasi pendukung dalam modul.
- d. Isi setiap kuis, tes formatif dan tes sumatif. Kerjakan sesuai kemampuan kamu setelah membaca modul ini.
- e. Apabila hasil tes formatif kamu telah tuntas, silahkan lanjutkan untuk membaca kegiatan belajar selanjutnya dan jika tidak pelajari kembali kegiatan belajar sebelumnya.

Modul Elektronik Learning Cycle 5E untuk SMA Kelas XI

Pendahuluan e-module Learning Cycle 5E

KOMPETENSI

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, santun, ramah) dan pro-aktif dan mengagalkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menepikan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	1.1 Bertambahnya keimanan dengan menyadari hubungan ketertarikan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya. 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik benda titik dan benda tegar, fluida, gas, dan gejala gelombang. 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

Modul Elektronik Learning Cycle 5E untuk SMA Kelas XI

KOMPETENSI

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan. 3.5 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari

Modul Elektronik Learning Cycle 5E untuk SMA Kelas XI

Paparan KI dan KD pada e-module Learning Cycle 5E

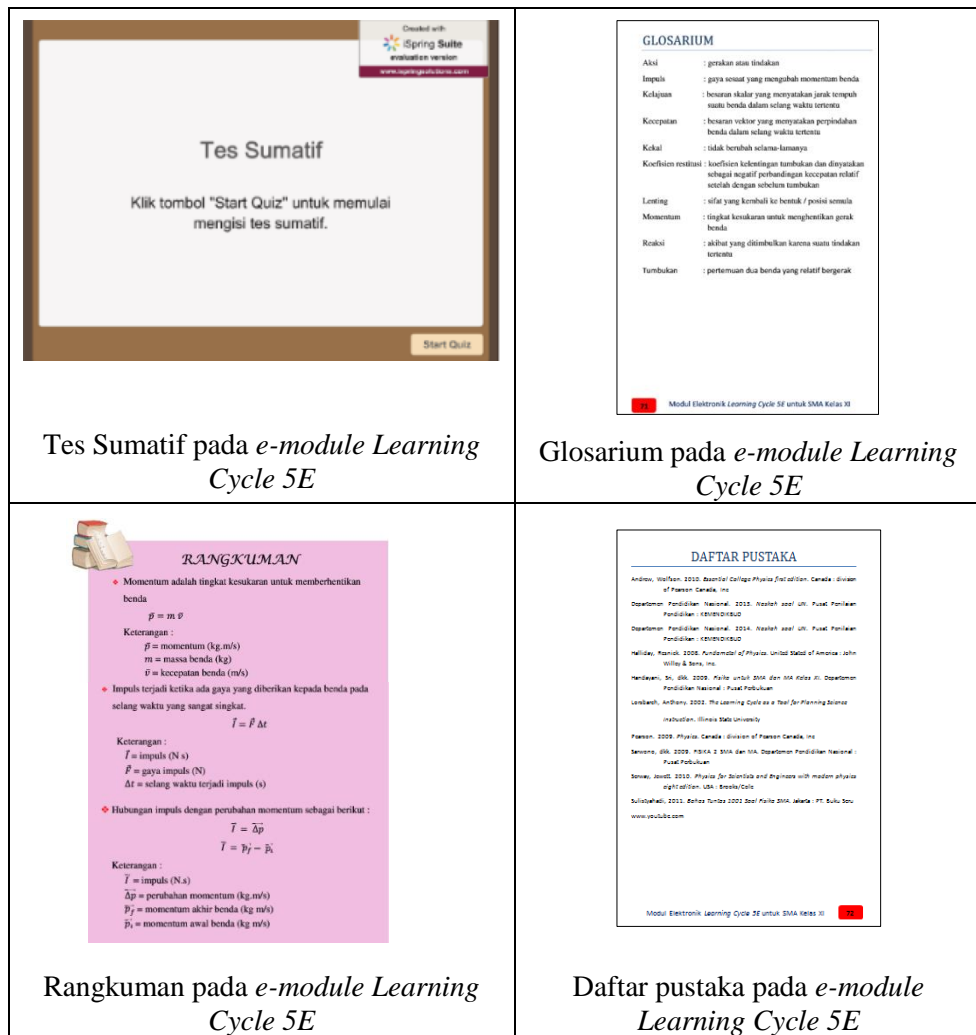
PETA KOMPETENSI

MOMENTUM & IMPULS

Modul Elektronik Learning Cycle 5E untuk SMA Kelas XI

Peta kompetensi pada e-module Learning Cycle 5E

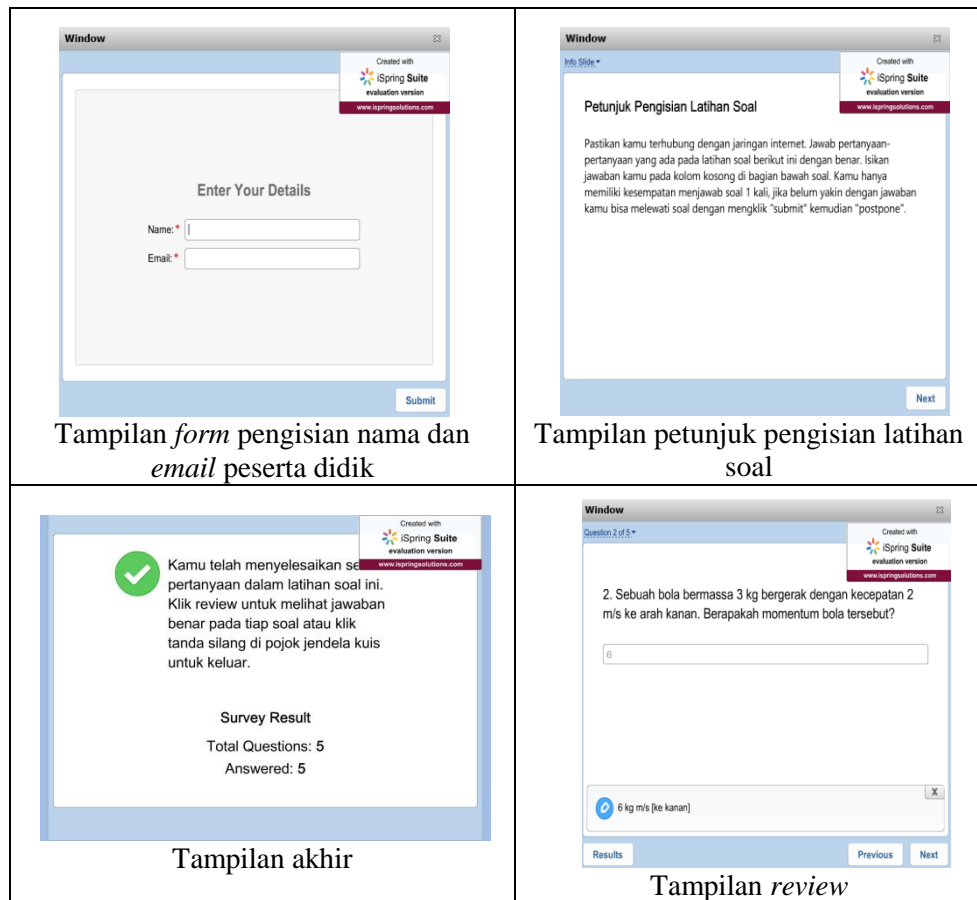
Cover tiap kegiatan belajar pada e-module Learning Cycle 5E



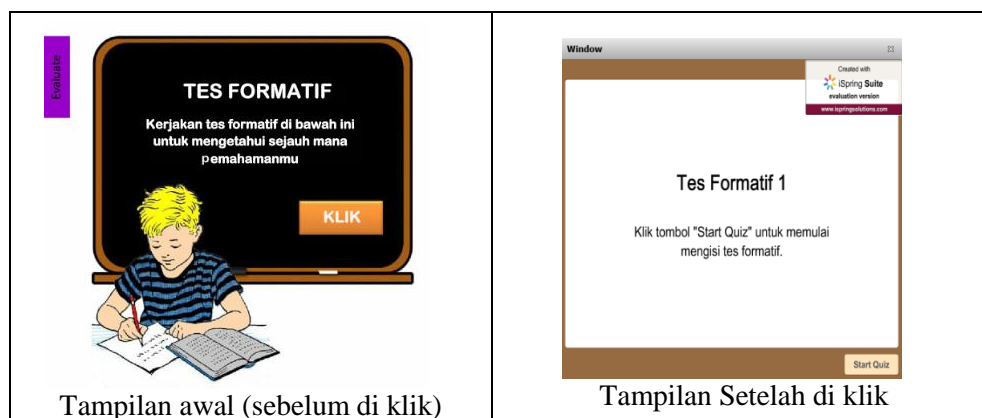
Alat evaluasi dalam modul yang terdiri dari tiga macam, yaitu latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif merupakan tes interaktif yang terhubung langsung dengan *email* guru. Berikut ini merupakan tampilan dari ketiga alat evaluasi tersebut :

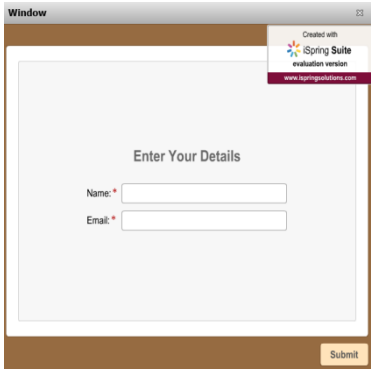

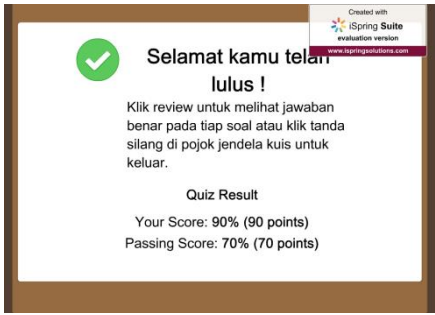
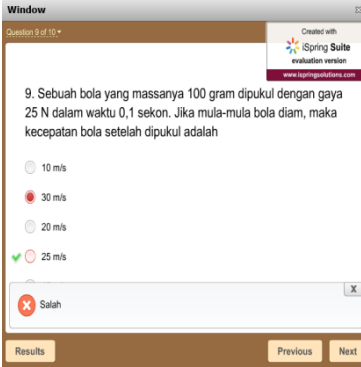
Tabel 4.2. Tampilan Latihan Soal





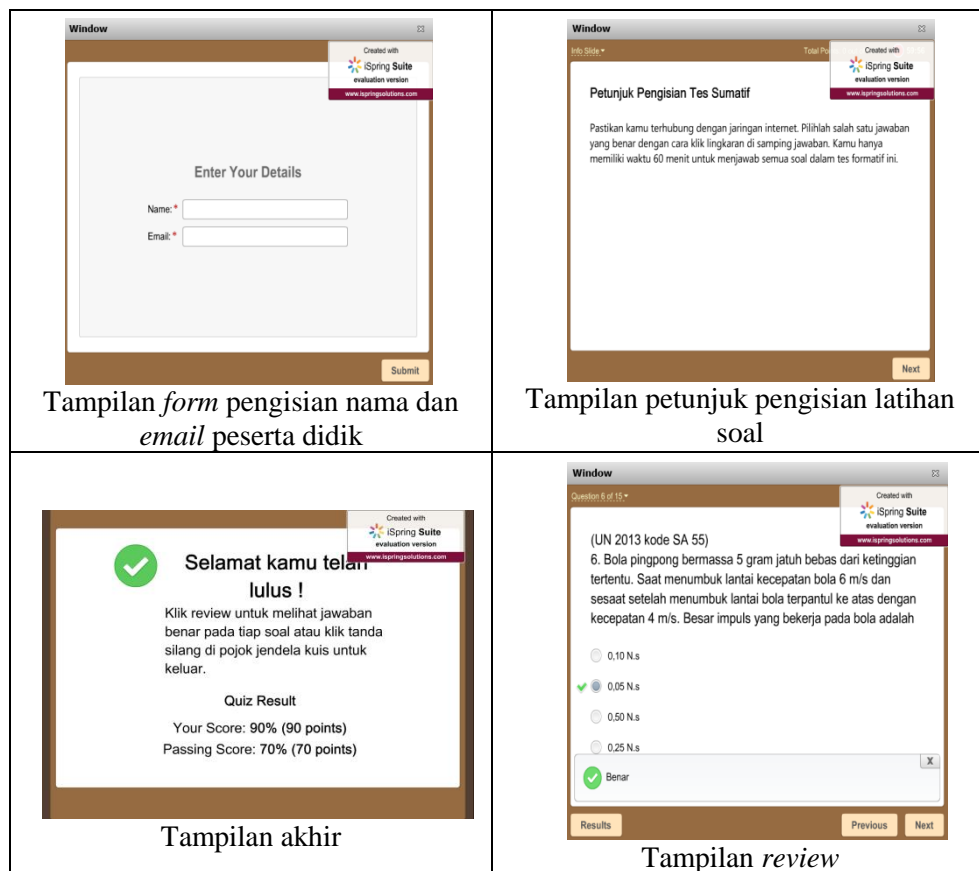
Tabel 4.3. Tampilan Tes Formatif



	
<p>Tampilan <i>form</i> pengisian nama dan <i>email</i> peserta didik</p>	<p>Tampilan petunjuk pengisian latihan soal</p>
	
<p>Tampilan akhir</p>	<p>Tampilan <i>review</i></p>

Tabel 4.4. Tampilan Tes Sumatif


	
<p>Tampilan awal (sebelum di klik)</p>	<p>Tampilan setelah di klik</p>



2. Tahap Pembelajaran *Learning Cycle 5E* dalam *e-module*

Setiap kegiatan belajar yang ada pada *e-module learning cycle 5E* ini berisi tahap pembelajaran *learning cycle 5E* yaitu *engage*, *explore*, *explain*, *elaborate*, dan *evaluate*.

Tabel 4.5. Tahap *Learning Cycle 5E*

Keterangan	Tampilan dalam <i>e-module</i>
<p>Tahap Engage</p> <p>Tahapan ini ditandai dengan kotak berwarna biru di bagian pinggir halaman pada <i>e-module</i> serta dalam modul disajikan video yang dapat merangsang peserta didik mengamati, membuat prediksi, serta menarik minat peserta didik untuk mempelajari konsep momentum & impuls.</p>	<p>A. Momentum</p> 

Tahap *Explore*

Tahapan ini ditandai dengan kotak berwarna hijau di bagian pinggir halaman *e-module* serta dalam modul disajikan animasi dan video yang berisi pertanyaan-pertanyaan. Peserta didik akan mengamati, menguji prediksi dan menggali informasi terkait konsep momentum & impuls melalui animasi dan video yang disajikan dalam modul.

EXPLORE
YOUR WORLD

Mari kita perhatikan animasi antara truk dan sedan yang bergerak dengan kecepatan sama berikut ini.

ANIMASI 1



Klik tombol play untuk mengamati peristiwa momentum

Created by : Tracy Estina M

EXPLORE
YOUR WORLD

Perhatikan video berikut ini. Sebuah sistem yang terdiri dari meriam dan peluru. Pada sistem ini dianggap tidak ada pengaruh dari gaya luar. Meriam bermassa lebih besar dari peluru. Amati kecepatan meriam dan peluru saat sebelum dan setelah meriam melontarkan peluru.

Video 2.2



UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA


EXPLORE
HUKUM KEKALAN MOMENTUM

Tahap *Explain*

Tahap ini ditandai dengan kotak berwarna kuning di bagian pinggir halaman *e-module* serta dalam modul disajikan animasi dan tulisan yang berisi uraian materi. Uraian materi ini membahas peristiwa hasil pengamatan peserta didik pada tahap *explore* sehingga **peserta didik dapat menganalisis konsep momentum & impuls berdasarkan hasil pengamatan mereka.**

KONSEP FISIKA

KLIK TOMBOL PLAY UNTUK MELIHAT PENJELASAN ANIMASI



Created by : Yheny Sukarna M

Explain

Pada animasi 1 terlihat, dinding kesulitan menghentikan truk karena momentum truk sangat besar dan dinding mudah menghentikan sedan karena momentum sedan kecil. Pada animasi 2 terlihat, dinding mudah menghentikan gerak sedan identik yang berkecepatan rendah sedangkan tidak sulit untuk menghentikan gerak sedan identik yang berkecepatan tinggi.

Dari dua animasi ini tersebut, dapat kamu menyebutkan apa yang dimaksud dengan momentum? Momentum adalah tingkat kesukaran menghentikan gerak suatu benda.

Gambar 1.1 Berek yang terjadi saat dinding identik ditabrak truk dan sedan

Gambar 1.2 Berek yang terjadi saat dinding identik ditabrak sedan yang berbeda kecepatan.

Tahap *Elaborate*

Tahap ini ditandai dengan kotak berwarna pink di bagian pinggir halaman *e-module* serta dalam modul disajikan video yang berisi permasalahan terkait konsep yang telah dibahas sebelumnya dalam tahap *explain*. *E-module* ini menyajikan video yang dapat memancing **peserta didik untuk menerapkan konsep yang telah dipelajarinya.**

Elaborate

Amati video berikut ini !



Tahap *Evaluate*

Tahap ini ditandai dengan kotak berwarna ungu di bagian pinggir halaman *e-module*. *E-module* ini menyajikan alat evaluasi berupa latihan soal yang terdapat pada setiap sub dalam kegiatan belajar, tes formatif di akhir kegiatan belajar, dan tes sumatif di akhir modul setelah peserta didik mempelajari seluruh kegiatan belajar yang ada. Semua alat evaluasi ini bersifat *online*, sehingga untuk mengisinya peserta didik harus terkoneksi dengan jaringan internet dan jawaban mereka akan langsung terkirim ke *email* guru. Melalui ketiga alat evaluasi yang disediakan, **peserta didik akan menilai pencapaian pengetahuan mereka terkait konsep momentum & impuls.**

Evaluate

Latihan 1.1

Jawablah pertanyaan di dalam latihan ini sebelum kita melanjutkan pembelajaran. Pastikan kamu terhubung dengan jaringan internet.

KLIK

Evaluate

TES FORMATIF

Kerjakan tes formatif di bawah ini untuk mengetahui sejauh mana pemahamanmu

KLIK



TES SUMATIF

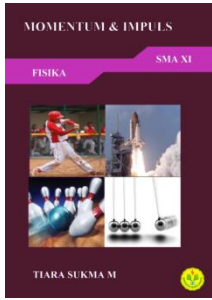
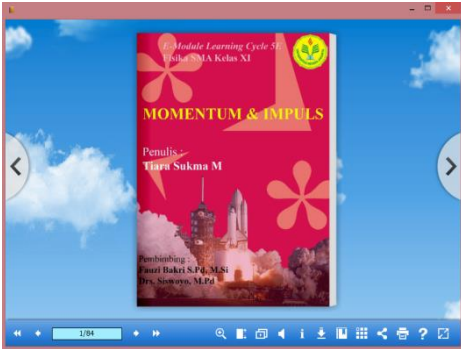

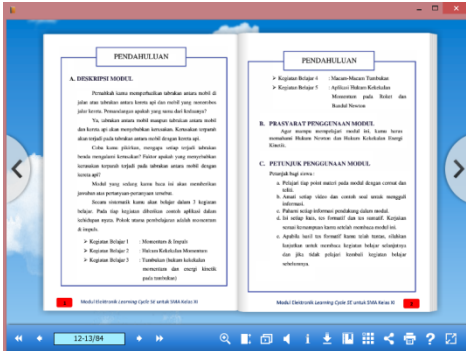
Jawablah pertanyaan di dalam tes sumatif ini. Pastikan kamu terhubung dengan jaringan internet.



3. Perubahan-Perubahan Saat Pengembangan *E-Module*

Seiring dengan proses pengembangan, *e-module* mengalami perubahan-perubahan dari desain awal hingga menjadi desain akhir. Beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan seperti desain *e-module* yang terlalu kurang menarik, pemakaian gambar-gambar yang tidak sesuai dengan tingkatan peserta didik, dan kendala-kendala saat pengoperasiannya.

Tabel 4.6. Tampilan Perubahan *E-Module Learning Cycle 5E*


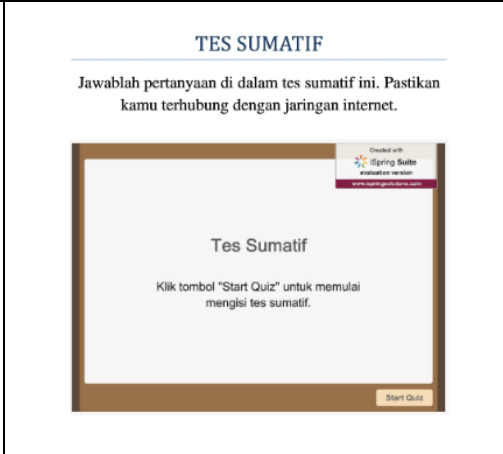
Desain Awal <i>E-Module Learning Cycle 5E</i>	Desain Akhir <i>E-Module Learning Cycle 5E</i>
 <p>Cover belum ada nama pembimbing dan desain kurang menarik</p>	 <p>Cover sudah ada nama pembimbing, dan desain lebih menarik</p>
 <p>Bagian pendahuluan modul tidak dipaparkan dengan jelas dan pembagian kegiatan masih tiga</p>	 <p>Bagian pendahuluan sudah dipaparkan dengan jelas dan kegiatan belajar sudah terbagi menjadi lima</p>

Masalah yang ditemukan dalam penelitian pengembangan ini adalah tampilan alat evaluasi *online* yang tidak dapat terlihat ketika proses penggabungan dalam *software 3D PageFlip Professional*, format

penyimpanan yang tidak *compatible* pada komputer/*laptop* yang memiliki prosesor di bawah Pentium IV, tampilan video yang tidak dapat di *full screen* ketika modul elektronik menggunakan format EXE, dan format penyimpanan EXE yang sering dianggap sebagai virus oleh anti virus yang terdapat dalam komputer atau *laptop*.

Kendala-kendala tersebut dapat teratasi dengan mengganti penggunaan *software* untuk pembuatan alat evaluasi *online*. Awalnya peneliti menggunakan *software iSpring Quiz Maker* versi 6 untuk membuat alat evaluasi *online* akan tetapi tampilan alat evaluasi ini tidak mendukung dalam *software 3D PageFlip Professional*. Tampilan alat evaluasi ini akan turun ke bawah ketika pengguna menutup jendela alat evaluasi, kemudian peneliti mengganti *software* untuk membuat alat evaluasi *online* menggunakan *iSpring Suite 7* untuk membuat tampilannya berada pada posisi yang seharusnya.



Tabel 4.7. Tampilan Perubahan Alat Evaluasi *E-Module Learning Cycle 5E*

<i>iSpring Quiz Maker 6</i>	<i>iSpring Suite 7</i>
 <p>The screenshot shows the iSpring Quiz Maker 6 interface. At the top, it says 'EVALUASI 1'. Below that, there is a question: 'Jawablah pertanyaan di dalam tes evaluasi ini sebelum kamu melanjutkan pembelajaran pada kegiatan belajar selanjutnya.' The first question is 'Berdasarkan video yang telah kamu amati.' with two options: 'Apakah yang dimaksud dengan momentum?' and 'Bagaimanakah pengaruh massa terhadap momentum?'. There is an 'Answer' button at the bottom.</p>	 <p>The screenshot shows the iSpring Suite 7 interface. At the top, it says 'TES SUMATIF'. Below that, there is a question: 'Jawablah pertanyaan di dalam tes sumatif ini. Pastikan kamu terhubung dengan jaringan internet.' There is a 'Start Quiz' button at the bottom right.</p>

Masalah lain yang berkaitan dengan penyimpanan modul elektronik yang tidak *compatible* dengan semua komputer/*laptop*, tampilan video yang tidak dapat di *full screen* serta format penyimpanan EXE yang sering dianggap sebagai virus, peneliti mengatasinya dengan

cara menggunakan format HTML untuk menyimpan modul elektronik ini. Pada saat modul elektronik disimpan dalam format HTML, secara otomatis akan tersimpan juga sebuah folder yang berisi bagian-bagian modul pada format HTML. Hal ini memungkinkan peserta didik dapat mengoperasikan modul elektronik secara *offline* kecuali saat pengisian latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif. Saat peserta didik mengisi latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif mereka diharuskan terhubung ke jaringan internet agar hasil pekerjaan latihan dan tes mereka dapat terkirim langsung ke email guru.

Tabel 4.8. Tampilan Video dalam *E-Module Learning Cycle 5E* dengan format EXE dan HTML

Video dalam Format <i>E-Module</i> EXE	Video dalam Format <i>E-Module</i> HTML
 <p data-bbox="453 1541 836 1608">Hanya dapat ditampilkan dalam layar kecil</p>	 <p data-bbox="995 1308 1251 1339">Sebelum di <i>full screen</i></p> <p data-bbox="995 1666 1251 1697">Setelah di <i>full screen</i></p>

B. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Deskripsi data hasil penelitian digunakan untuk menganalisis tingkat kualitas modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* yang telah dikembangkan. Data hasil penelitian didapatkan dari hasil validasi dan uji coba modul elektronik oleh guru dan peserta didik di Sekolah Menengah Atas

(SMA). Modul elektronik divalidasi oleh ahli materi fisika, ahli pembelajaran, dan ahli media pembelajaran.

1. Deskripsi Hasil Uji Validasi Modul Elektronik oleh Ahli Materi Fisika

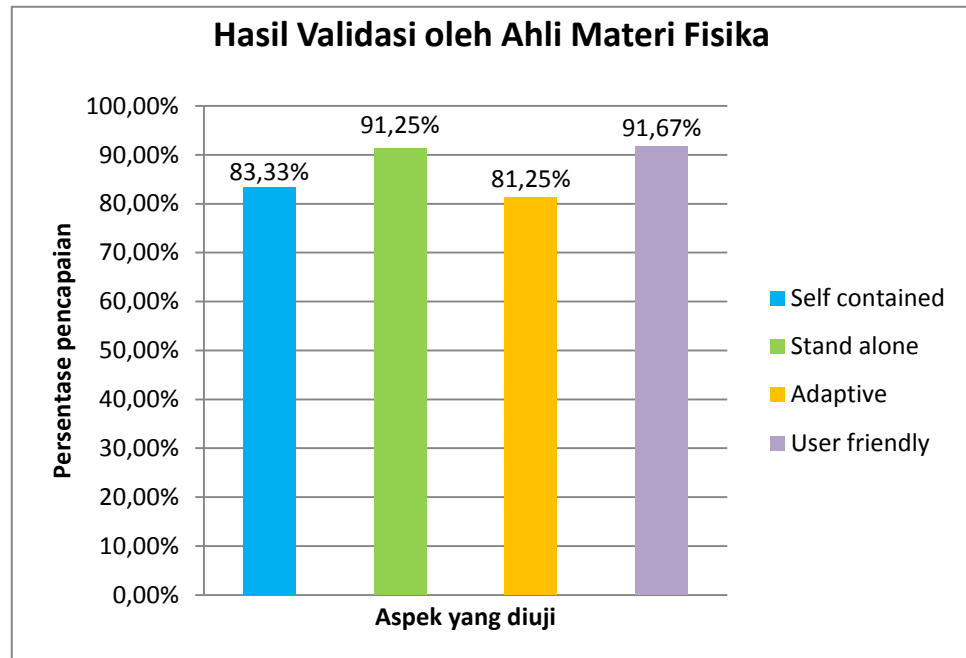
Uji validasi oleh ahli materi dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli materi yang dilibatkan adalah dosen fisika FMIPA UNJ berjumlah dua orang. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *e-module* fisika yang telah dikembangkan dari segi isi materi pembelajaran.

Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli materi. Lembar uji validasi ini berisi 21 butir pertanyaan dari aspek karakteristik modul yaitu: (1) *self contained*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (2) *stand alone*, yang terdiri dari sepuluh butir pertanyaan; (3) *adaptive*, yang terdiri dari dua butir pertanyaan; dan (4) *user friendly*, yang terdiri dari enam butir pertanyaan. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi :

Tabel 4.9. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi Fisika

No.	Aspek yang diuji	Persentase Pencapaian	Interprestasi
1.	<i>Self contained</i>	83,33 %	Sangat Baik
2.	<i>Stand alone</i>	91,25 %	Sangat Baik
3.	<i>Adaptive</i>	81,25 %	Sangat Baik
4.	<i>User friendly</i>	91,67 %	Sangat Baik
Rata-rata		86,88 %	Sangat Baik

Berikut ini histogram dari persentase pencapaian hasil validasi oleh ahli materi fisika :



Gambar 4.1. Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi Fisika

Berdasarkan grafik terlihat bahwa untuk aspek *self contained* dengan jumlah indikator sebanyak 3 yaitu: (1) kelengkapan materi modul yang disajikan; (2) ketepatan alokasi materi dalam setiap kegiatan belajar; (3) kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, mendapatkan persentase sebesar 83,33%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *self contained* dinilai dengan sangat baik sehingga peserta didik dapat mempelajari materi pembelajaran secara tuntas.

Pada aspek *stand alone* dengan jumlah indikator sebanyak 3 yaitu: (1) kesesuaian pemaparan materi dengan kompetensi dasar 3.5; (2) kelengkapan struktur modul yang berkaitan dengan materi momentum & impuls; (3) ketepatan penggunaan variasi media pendukung pembelajaran, mendapatkan persentase sebesar 91,25%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek *stand alone* sehingga peserta didik tidak

bergantung pada bahan ajar lain untuk mempelajari materi momentum & impuls.

Pada aspek *adaptive* dengan indikator yaitu penyajian materi yang disesuaikan dengan perkembangan zaman dan teknologi, mendapatkan persentase sebesar 81,25%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek *adaptive* sehingga peserta didik telah mendapat informasi tentang aplikasi dari materi momentum & impuls sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

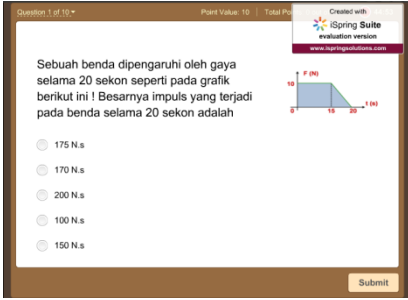
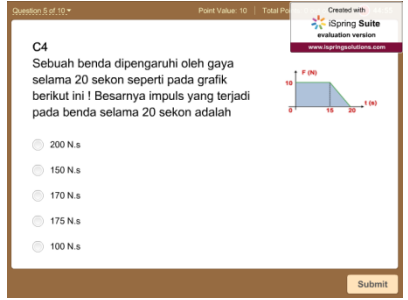
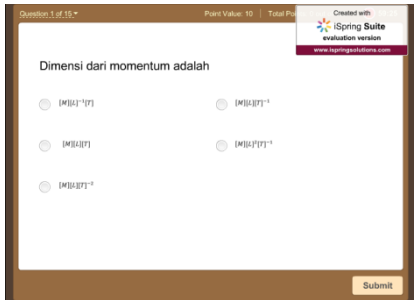
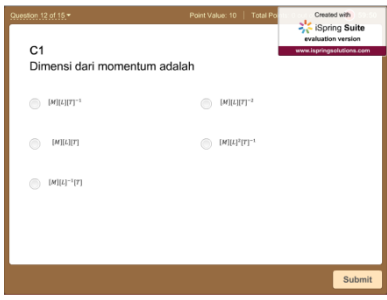
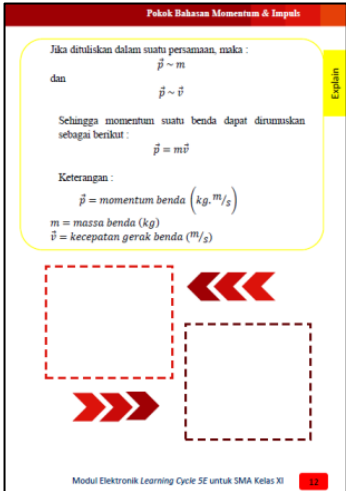
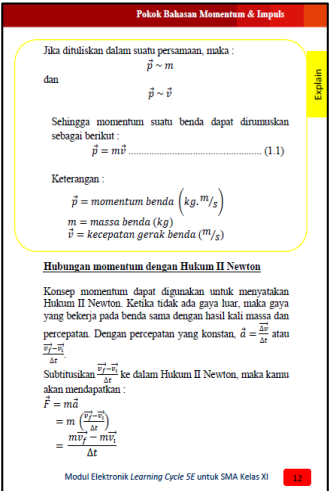
Pada aspek *user friendly* dengan jumlah indikator sebanyak 2 yaitu: (1) efektifitas penggunaan modul sebagai bahan ajar mandiri peserta didik; (2) efektifitas media pendukung pembelajaran (gambar, video, animasi) dalam memudahkan peserta didik memahami konsep, mendapatkan persentase sebesar 91,67%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek *user friendly* sehingga peserta didik mudah mempelajari materi momentum & impuls yang disajikan dalam *e-module*.

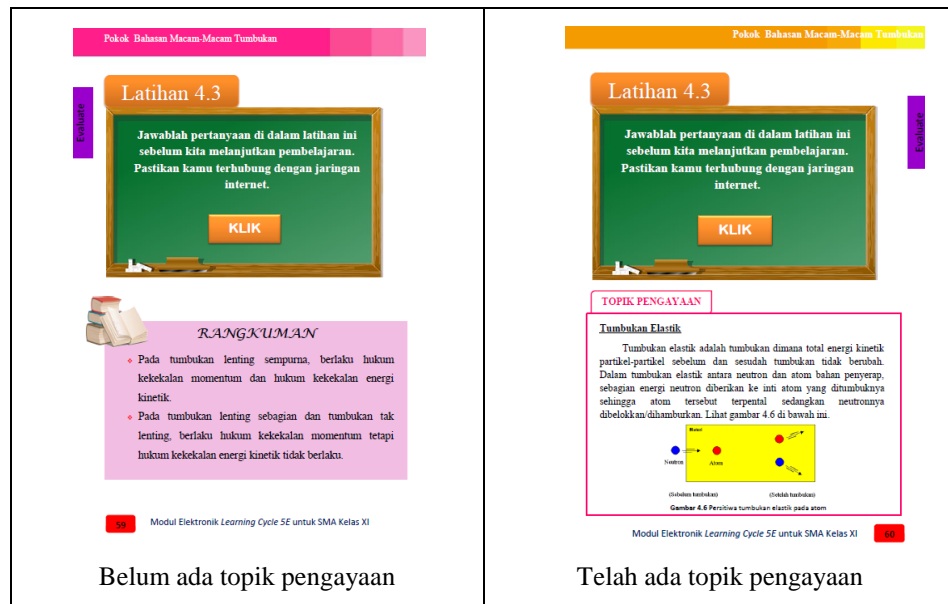
Berdasarkan hasil uji validasi oleh ahli materi fisika, diperoleh rata-rata persentase pencapaian keseluruhan aspek sebesar 86,88%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan *e-module learning cycle 5E* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *self contained, stand alone, adaptive* dan *user friendly* dinilai sangat baik untuk dijadikan bahan belajar mandiri.

Pada tahapan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli materi fisika terdapat beberapa saran untuk pengembangan *e-module* ini, antara lain dalam tes formatif dan tes sumatif dilengkapi dengan sebaran tingkatan ranah kognitif (C1,C2,C3,C3 atau C4), penambahan konsep momentum dan impuls melalui pendekatan matematis, dan penambahan topik pengayaan pada modul.

Berdasarkan saran dari ahli materi fisika tersebut, dilakukan penyempurnaan modul elektronik dengan hasil sebagai berikut ini :

Tabel 4.10. Penyempurnaan modul atas saran ahli materi fisika

Sebelum Penyempurnaan	Setelah Penyempurnaan
 <p>Soal dalam tes formatif belum ada tingkatan ranah kognitif</p>	 <p>Soal dalam tes formatif tercantum tingkatan ranah kognitif di pojok kiri atas soal</p>
 <p>Soal dalam tes sumatif belum ada tingkatan ranah kognitif</p>	 <p>Soal dalam tes sumatif tercantum tingkatan ranah kognitif di pojok kiri atas soal</p>
 <p>Kurang pendekatan matematis</p>	 <p>Pendekatan matematis</p>



2. Deskripsi Hasil Uji Validasi Modul Elektronik oleh Ahli Pembelajaran

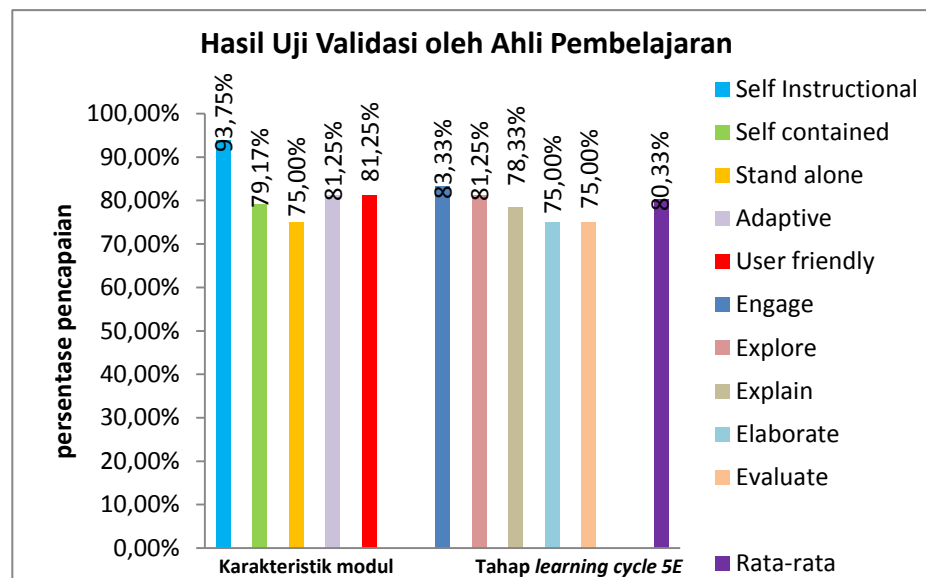
Uji validasi oleh ahli pembelajaran dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli pembelajaran yang dilibatkan adalah dosen pendidikan fisika FMIPA UNJ berjumlah dua orang. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *e-module* fisika yang telah dikembangkan dari segi tahapan pembelajaran.

Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli pembelajaran. Lembar uji validasi ini berisi 34 butir pertanyaan dari aspek karakteristik modul dan tahap *learning cycle 5E*. Aspek karakteristik modul yaitu: (1) *self instructional*, yang terdiri dari empat butir pertanyaan; (2) *self contained*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (3) *stand alone*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (4) *adaptive*, yang terdiri dari dua butir pertanyaan; dan (5) *user friendly*, yang terdiri dari empat butir pertanyaan. Aspek tahap *learning cycle 5E* yaitu: (1) *engage*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (2) *explore*, yang terdiri dari empat butir pertanyaan; (3) *explain*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (4) *elaborate*, yang terdiri dari lima butir pertanyaan; (5) *evaluate*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi.

Tabel 4.11. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Pembelajaran

No.	Aspek yang diuji	Persentase Pencapaian	Interprestasi
Karakteristik modul			
1.	<i>Self Instructional</i>	93,75 %	Sangat Baik
2.	<i>Self contained</i>	79,17 %	Sangat Baik
3.	<i>Stand alone</i>	75,00 %	Baik
4.	<i>Adaptive</i>	81,25 %	Sangat Baik
5.	<i>User friendly</i>	81,25 %	Sangat Baik
Tahap <i>learning cycle 5E</i>			
6.	<i>Engage</i>	83,33 %	Sangat Baik
7.	<i>Explore</i>	81,25 %	Sangat Baik
8.	<i>Explain</i>	78,33%	Sangat Baik
9.	<i>Elaborate</i>	75,00%	Baik
10.	<i>Evaluate</i>	75,00%	Baik
Rata-rata		80,33%	Sangat Baik

Berikut ini adalah histogram dari persentase pencapaian hasil validasi ahli pembelajaran :

**Gambar 4.2.** Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Pembelajaran

Berdasarkan grafik terlihat bahwa untuk aspek *self instructional* dengan jumlah indikator sebanyak 3 yaitu: (1) kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar; (2) ketersediaan contoh soal

yang mendukung kejelasan materi; (3) keefektifan alat evaluasi dalam mengukur tingkat penguasaan peserta didik, mendapatkan persentase sebesar 93,75%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *self instructional* dinilai dengan sangat baik artinya peserta didik mampu membelajarkan dirinya sendiri.

Pada aspek *self contained* dengan indikator yaitu: kesesuaian kegiatan pembelajaran yang terdapat dalam modul dengan model pembelajaran *learning cycle 5E*, mendapatkan persentase sebesar 79,17%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek *self contained* sehingga langkah pembelajaran *learning cycle 5E* yang disajikan dalam *e-module* utuh.

Pada aspek *stand alone* dengan indikator yaitu: kelengkapan pemaparan materi pada modul yang berbasis model pembelajaran *learning cycle 5E*, mendapatkan persentase sebesar 75,00%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek *stand alone* sehingga pemaparan materi berbasis *learning cycle 5E* dalam *e-module* tidak memerlukan bahan ajar lain.

Pada aspek *adaptive* dengan indikator sebanyak 2 yaitu: (1) aplikasi materi yang disesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi; dan (2) kesesuaian pemaparan langkah pembelajaran *learning cycle 5E* dengan tuntutan pembelajaran dalam kurikulum 2013, mendapatkan persentase sebesar 81,25%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek *adaptive* sehingga *e-module* berbasis *learning cycle 5E* sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi.

Pada aspek *user friendly* dengan indikator sebanyak 2 yaitu: (1) penggunaan langkah-langkah pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi; dan (2) penyajian materi dalam *e-module*, mendapatkan persentase sebesar 81,25%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek

user friendly sehingga peserta didik memperoleh kemudahan mempelajari materi momentum & impuls dengan *e-module* berbasis *learning cycle 5E*.

Pada aspek *engage* dalam tahapan *learning cycle 5E* dengan indikator berupa kesesuaian video yang disajikan dengan konsep, keefektifan video dalam merangsang peserta didik untuk membuat prediksi, mendapatkan persentase sebesar 83,33%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa tahap *engage* pada *e-module* dinilai sangat baik dalam merangsang peserta didik membuat prediksi.

Pada aspek *explore* dalam tahapan *learning cycle 5E* dengan indikator berupa kesesuaian video dan animasi yang disajikan dengan konsep, keefektifan video dan animasi dalam merangsang peserta didik untuk menggali informasi, mendapatkan persentase sebesar 81,25%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa tahap *explore* pada *e-module* dinilai sangat baik dalam merangsang peserta didik menggali informasi.

Pada aspek *explain* dalam tahapan *learning cycle 5E* dengan indikator berupa keefektifan penyajian materi dalam memudahkan peserta didik memahami konsep, mendapatkan persentase sebesar 78,33%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa tahap *explain* pada *e-module* dinilai sangat baik dalam menjelaskan konsep.

Pada aspek *elaborate* dalam tahapan *learning cycle 5E* dengan indikator berupa kesesuaian permasalahan yang diangkat dengan konsep momentum & impuls, keefektifan penggunaan masalah dalam memudahkan peserta didik menerapkan pengetahuan, dan keefektifan video dalam menggambarkan permasalahan terkait konsep, mendapatkan persentase sebesar 75,00%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa tahap *elaborate* pada *e-module* dinilai baik dalam merangsang peserta didik menerapkan konsep.





Pada aspek *evaluate* dalam tahapan *learning cycle 5E* dengan indikator berupa kesesuaian alat evaluasi yang digunakan dengan tujuan pembelajaran, keefektifan umpan balik dalam menilai pencapaian pengetahuan peserta didik, mendapatkan persentase sebesar 75,00%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa tahap *evaluate* pada *e-module* dinilai baik dalam menilai pencapaian pengetahuan peserta didik.

Berdasarkan hasil uji validasi oleh ahli pembelajaran, diperoleh rata-rata persentase pencapaian keseluruhan aspek sebesar 80,33%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan *e-module learning cycle 5E* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek karakteristik modul dan tahap *learning cycle 5E* dinilai sangat baik untuk dijadikan bahan belajar mandiri. Namun masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki.

Pada tahapan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli pembelajaran fisika terdapat saran untuk pengembangan *e-module* ini adalah alat evaluasi sebaiknya berbasis multimedia (pilihan jawaban pada tes yang terdapat dalam modul dapat berupa gambar) sehingga peserta didik dapat mengetahui penggambaran konsep yang akan dievaluasikan.

Berdasarkan saran dari ahli pembelajaran tersebut, dilakukan penyempurnaan modul elektronik dengan hasil sebagai berikut ini :

Tabel 4.12. Penyempurnaan modul atas saran ahli pembelajaran

Sebelum Penyempurnaan	Setelah Penyempurnaan
 <p>Question 1 of 33* Point Value: 10 Total Points: 330 Created with iSpring Suite evaluasi version www.iSpringSuite.com</p> <p>Sebuah mobil bermassa 2.000 kg sedang bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 20.000 kg.m/s <input type="radio"/> 144.000 kg.m/s <input type="radio"/> 35.000 kg.m/s <input type="radio"/> 40.000 kg.m/s <input type="radio"/> 92.000 kg.m/s <p>Submit</p>	 <p>Question 1 of 33* Point Value: 10 Total Points: 330 Created with iSpring Suite evaluasi version www.iSpringSuite.com</p> <p>Mengacu pada konsep momentum dan impuls. Jika kecepatan kedua mobil sama, berikut ini keadaan yang mungkin terjadi adalah ...</p> <p>3. </p> <p>b. </p> <p>Submit</p>
Pilihan jawaban menggunakan angka	Pilihan jawaban menggunakan gambar

3. Deskripsi Hasil Uji Validasi Modul Elektronik oleh Ahli Media Pembelajaran

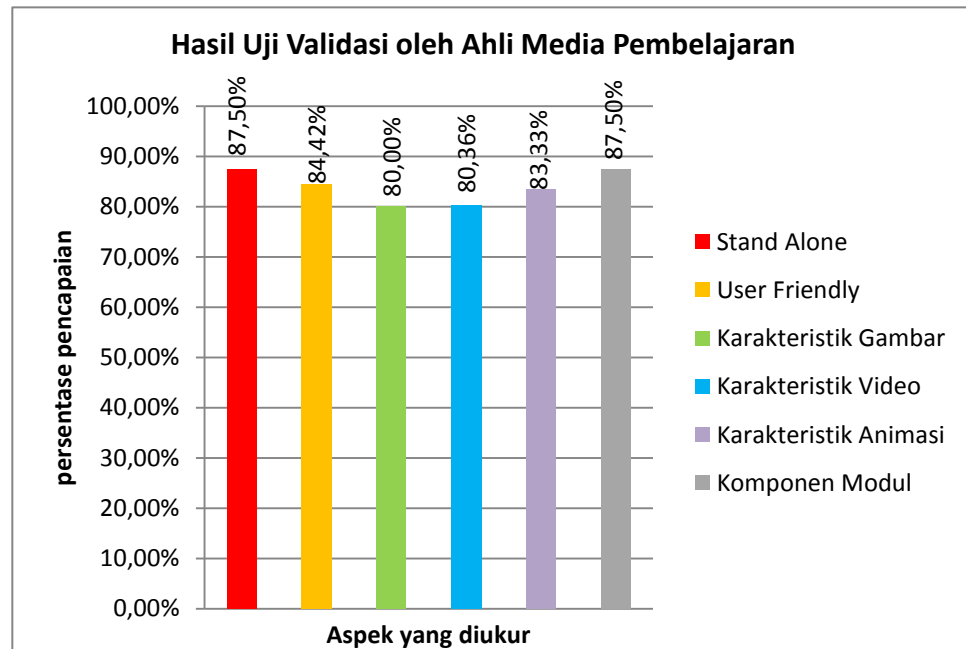
Uji validasi oleh ahli media pembelajaran dilakukan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli media pembelajaran yang dilibatkan adalah dosen pendidikan fisika FMIPA, UNJ yang berjumlah dua orang. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *e-module* fisika yang telah dikembangkan dari segi media pembelajaran.

Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli media pembelajaran. Lembar uji validasi ini berisi 36 butir pertanyaan dari aspek karakteristik modul, karakteristik gambar, animasi, video yang digunakan serta komponen dalam *e-module learning cycle 5E*. Aspek karakteristik modul yaitu: (1) *stand alone*, yang terdiri dari lima butir pertanyaan; (2) *user friendly*, yang terdiri dari dua belas butir pertanyaan. Aspek karakteristik gambar, yang terdiri dari lima butir pertanyaan, karakteristik video terdiri dari tujuh butir pertanyaan, karakteristik animasi terdiri dari tiga butir pertanyaan, dan komponen modul terdiri dari empat butir pertanyaan. Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi :

Tabel 4.13. Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran

No.	Aspek yang diuji	Persentase Pencapaian	Interprestasi
1.	<i>Stand Alone</i>	87,50%	Sangat Baik
2.	<i>User Friendly</i>	84,42%	Sangat Baik
3.	Karakteristik Gambar	80,00%	Sangat Baik
4.	Karakteristik Video	80,36%	Sangat Baik
5.	Karakteristik Animasi	83,33%	Sangat Baik
6.	Komponen Modul	87,50%	Sangat Baik
Rata-rata		83,85%	Sangat Baik

Berikut ini adalah histogram dari persentase pencapaian hasil validasi dari ahli media pembelajaran :



Gambar 4.3. Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran

Berdasarkan grafik terlihat bahwa untuk aspek *stand alone* dengan jumlah indikator sebanyak 2 yaitu: (1) ketepatan penggunaan variasi media pendukung pembelajaran yang terdapat dalam modul; (2) keefektifan penggunaan alat evaluasi pembelajaran, mendapatkan persentase sebesar 87,50%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *self instructional* dinilai dengan sangat baik sehingga dalam penggunaannya *e-module* tidak bergantung pada media lain.

Pada aspek *user friendly* dengan indikator sebanyak 5 yaitu: (1) kejelasan instruksi penggunaan modul; (2) kemudahan dalam mengakses alat evaluasi pada modul; (3) kesesuaian penulisan dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar; (4) ketepatan komposisi warna; dan (5) ketepatan penggunaan jenis dan ukuran huruf pada modul, mendapatkan persentase sebesar 84,42%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* dinilai sangat baik dari aspek

user friendly sehingga peserta didik memperoleh kemudahan menggunakan *e-module* berbasis *learning cycle 5E*.

Pada aspek karakteristik gambar dengan indikator sebanyak 3 yaitu: (1) efektifitas gambar yang digunakan dalam menarik minat peserta didik; (2) kualitas gambar yang digunakan dalam *e-module*; dan (3) kelengkapan informasi pada gambar yang disajikan dalam *e-module*, mendapatkan persentase sebesar 80,00%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa gambar dalam *e-module* dinilai sangat baik.

Pada aspek karakteristik video dengan indikator sebanyak 5 yaitu: (1) durasi video yang digunakan; (2) kejelasan audio dalam menyampaikan informasi; (3) ketepatan penggunaan teknik *zooming*; (4) keproporsionalan ukuran tulisan yang digunakan dalam video; dan (5) penggunaan musik pengiring dalam video, mendapatkan persentase sebesar 80,36%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa gambar dalam *e-module* dinilai sangat baik.

Pada aspek karakteristik animasi dengan indikator sebanyak 3 yaitu: (1) kejelasan visualisasi animasi; (2) keefektifan animasi dalam membangkitkan daya tarik peserta didik; dan (3) kejelasan tulisan dalam animasi, mendapatkan persentase sebesar 83,33%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa animasi dalam *e-module* dinilai sangat baik.

Pada aspek komponen modul dengan indikator sebanyak 2 yaitu: (1) komposisi halaman sampul; dan (2) kelengkapan komponen modul, mendapatkan persentase sebesar 87,50%. Berdasarkan skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa komponen-komponen dalam *e-module* dinilai sangat baik.

Berdasarkan hasil uji validasi oleh ahli media pembelajaran, diperoleh rata-rata persentase pencapaian keseluruhan aspek sebesar 83,85%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan *e-module learning cycle 5E* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek karakteristik modul, karakteristik gambar, animasi,

video, dan komponen modul elektronik *learning cycle 5E* dinilai sangat baik untuk dijadikan bahan ajar mandiri. Namun masih ada beberapa hal yang perlu diperbaiki.

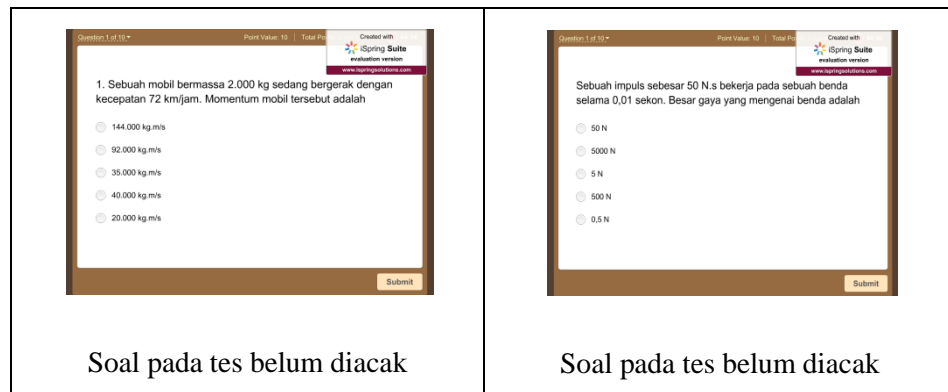
Pada tahapan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran fisika terdapat beberapa saran untuk pengembangan *e-module* ini, antara lain:

- Terdapatnya keterangan mengenai ketuntasan peserta didik
- Pada *cover* terdapat petunjuk penggunaan modul
- Soal evaluasi yang dapat diacak

Berdasarkan saran dari ahli media pembelajaran tersebut, dilakukan penyempurnaan modul elektronik dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.14. Penyempurnaan modul atas saran ahli pembelajaran

Sebelum Penyempurnaan	Setelah Penyempurnaan
 <p>Di akhir tes formatif belum ada keterangan mengenai ketuntasan peserta didik</p>	 <p>Di akhir tes formatif telah ada keterangan mengenai ketuntasan peserta didik</p>
 <p>Petunjuk penggunaan modul belum ada</p>	 <p>Petunjuk penggunaan modul pada <i>cover</i></p>



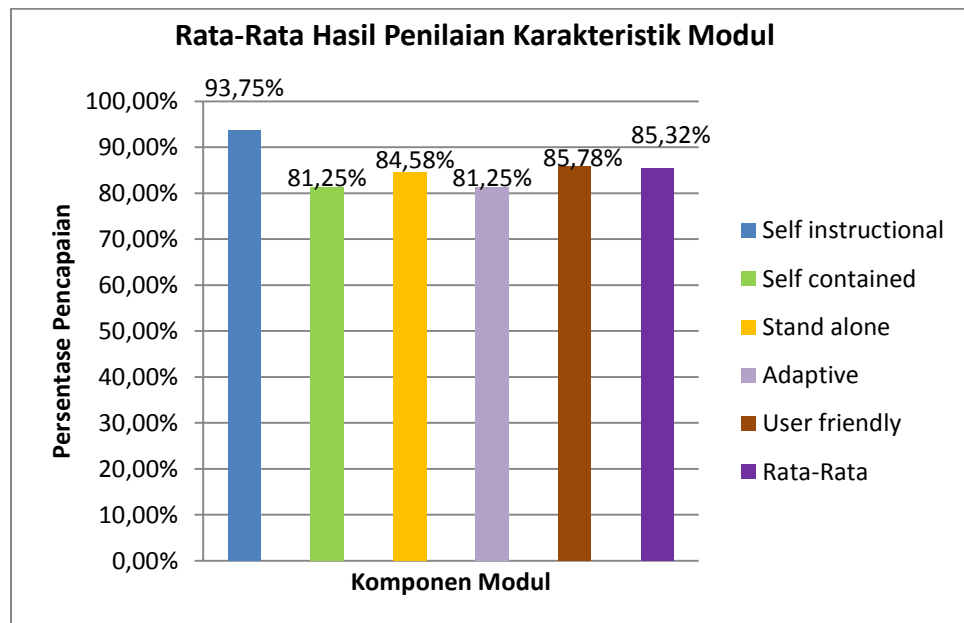
4. Deskripsi Hasil Penilaian Karakteristik Modul

Penilaian karakteristik modul diperlukan untuk menyatakan suatu modul layak menjadi bahan ajar mandiri. Adapun kelima karakteristik tersebut adalah *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. Dengan mengelompokkan beberapa pernyataan-pernyataan yang ada pada angket uji validasi ahli materi, angket uji validasi ahli pembelajaran, angket uji validasi media pembelajaran maka penilaian karakteristik modul elektronik ini menurut para ahli didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.15. Rata-Rata Hasil Penilaian Karakteristik Modul oleh Para Ahli

Karakteristik Modul	Ahli Materi Fisika	Ahli Pembelajaran	Ahli Media	Rata-Rata Persentase Pencapaian
<i>Self Instructional</i>	-	93,75 %	-	93,75%
<i>Self Contained</i>	83,33%	79,17 %	-	81,25%
<i>Stand Alone</i>	91,25%	75,00 %	87,50%	84,58%
<i>Adaptive</i>	81,25%	81,25 %	-	81,25%
<i>User Friendly</i>	91,67%	81,25 %	84,42%	85,78%
Rata-Rata Seluruh Karakteristik				85,32%

Adapun histogram dari rata-rata hasil penilaian karakteristik modul elektronik oleh ahli materi fisika, ahli pembelajaran, dan ahli media pembelajaran adalah sebagai berikut :



Gambar 4.3. Histogram Rata-Rata Penilaian Karakteristik Modul

Berdasarkan grafik terlihat bahwa untuk aspek *self instructional* mendapatkan perolehan persentase sebesar 93,75% yang menyatakan bahwa *e-module* berbasis *learning cycle 5E* dapat digunakan peserta didik untuk membelajarkan dirinya, untuk aspek *self contained* mendapatkan persentase pencapaian sebesar 81,25% yang menyatakan bahwa *e-module* berbasis *learning cycle 5E* utuh dari segi materi yang dibahas serta langkah pembelajaran *learning cycle 5E*, untuk aspek *stand alone* mendapatkan persentase pencapaian sebesar 84,58% yang menyatakan bahwa *e-module* berbasis *learning cycle 5E* tidak bergantung dengan bahan ajar lainnya dari segi materi, langkah pembelajaran serta media, untuk aspek *adaptive* mendapatkan persentase pencapaian sebesar 81,25% yang menyatakan bahwa materi dan langkah pembelajaran dalam *e-module* berbasis *learning cycle 5E* sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi, dan untuk aspek *user friendly* mendapatkan persentase pencapaian sebesar 85,78% yang menyatakan bahwa *e-module* berbasis *learning cycle 5E* memudahkan peserta didik dalam memahami materi,

memudahkan belajar dengan tahap *learning cycle 5E* serta memudahkan peserta didik dalam pengoperasian *e-module* ini.

Berdasarkan grafik hasil pengelompokan nilai karakteristik modul oleh ahli materi fisika, ahli pembelajaran, dan ahli media pembelajaran diperoleh rata-rata persentase pencapaian seluruh karakteristik sebesar 85,32%. Berdasarkan interpretasi skala Likert, angka tersebut menunjukkan bahwa modul elektronik yang telah dikembangkan dinilai sangat baik ditinjau dari segi *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*.

5. Deskripsi Hasil Validasi oleh Guru Fisika SMA

Uji validasi oleh guru fisika SMA yang dilakukan di SMA Negeri 22 Jakarta Timur dan SMA Budi Mulia Jakarta. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *e-module learning cycle 5E* fisika yang telah dikembangkan dari segi isi materi, pembelajaran, dan tampilan. Guru fisika SMA yang dilibatkan masing-masing sekolah berjumlah satu orang.

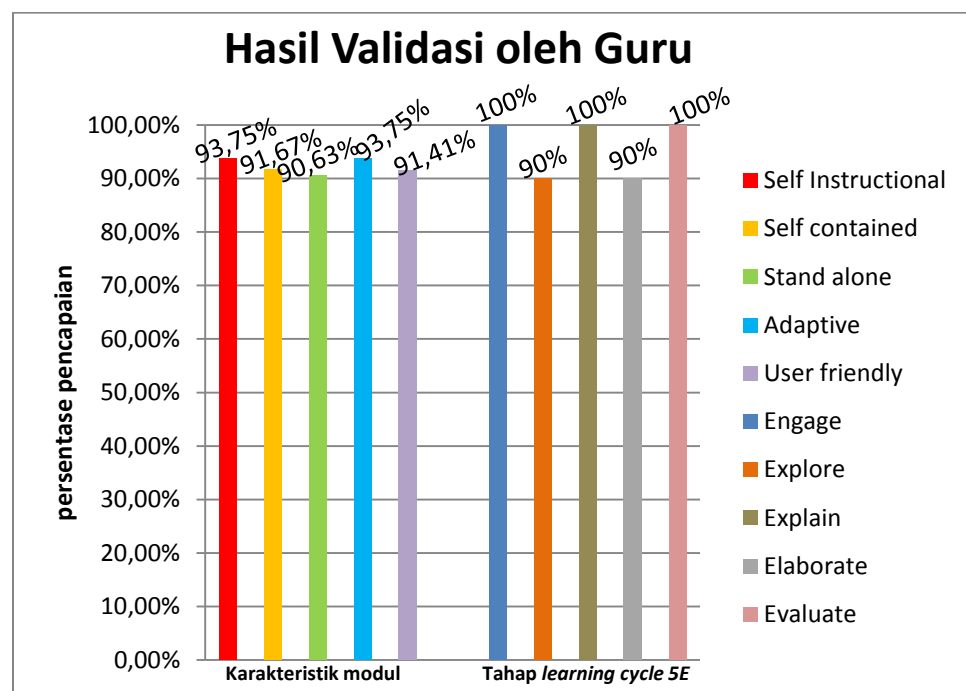
Penilaian diberikan melalui lembar validasi guru SMA. Lembar uji validasi ini berisi 51 butir pertanyaan, yaitu aspek karakteristik modul dan tahap *learning cycle 5E*. Aspek karakteristik modul terdiri dari : (1) *self instructional*, yang terdiri dari empat butir pertanyaan; (2) *self contained*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (3) *stand alone*, yang terdiri dari delapan butir pertanyaan; (4) *adaptive*, yang terdiri dari dua butir pertanyaan; (5) *user friendly*, yang terdiri dari enam belas butir pertanyaan. Aspek tahap *learning cycle 5E* terdiri dari: (1) *engage*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (2) *explore*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (3) *explain*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan; (4) *elaborate*, yang terdiri dari lima butir pertanyaan; (5) *evaluate*, yang terdiri dari tiga butir pertanyaan.

Berikut ini adalah data yang diperoleh dari hasil uji validasi oleh guru fisika SMA :

Tabel 4.16. Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA

No.	Aspek yang diuji	Persentase Pencapaian	Interprestasi
Karakteristik Modul			
1.	<i>Self Instructional</i>	93,75 %	Sangat Baik
2.	<i>Self contained</i>	91,67 %	Sangat Baik
3.	<i>Stand alone</i>	90,63 %	Sangat Baik
4.	<i>Adaptive</i>	93,75 %	Sangat Baik
5.	<i>User friendly</i>	91,41 %	Sangat Baik
Tahap learning cycle 5E			
6.	<i>Engage</i>	100 %	Sangat Baik
7.	<i>Explore</i>	90,62 %	Sangat Baik
8.	<i>Explain</i>	100 %	Sangat Baik
9.	<i>Elaborate</i>	90,00 %	Sangat Baik
10.	<i>Evaluate</i>	100 %	Sangat Baik
Rata-rata		94,18 %	Sangat Baik

Berikut ini adalah histogram dari persentase pencapaian hasil uji coba oleh guru fisika SMA :



Gambar 4.5. Histogram Hasil Uji Validasi oleh Guru Fisika SMA

Berdasarkan grafik terlihat bahwa untuk aspek *self instructional* dengan jumlah indikator sebanyak 3 yaitu: (1) kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar; (2) ketersediaan contoh soal yang mendukung kejelasan materi; (3) keefektifan alat evaluasi dalam mengukur tingkat penguasaan peserta didik, mendapatkan persentase sebesar 93,75%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *self instructional* dinilai dengan sangat baik artinya peserta didik mampu belajar mandiri menggunakan *e-module*.

Pada aspek *self contained* dengan indikator yaitu: kesesuaian kegiatan pembelajaran yang terdapat pada modul dengan model *learning cycle 5E*, mendapatkan persentase sebesar 91,67%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *self contained* dinilai dengan sangat baik artinya langkah pembelajaran *learning cycle 5E* terdapat dalam *e-module* secara utuh.

Pada aspek *stand alone* dengan 3 indikator yaitu: (1) kelengkapan pemaparan materi pada modul; (2) keefektifan alat evaluasi dalam mengukur tingkat penguasaan peserta didik; dan (3) keefektifan media pendukung untuk menunjang pembelajaran, mendapatkan persentase sebesar 90,36%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *stand alone* dinilai dengan sangat baik artinya peserta didik tidak memerlukan bahan atau media belajar lainnya untuk memahami materi momentum & impuls.

Pada aspek *adaptive* dengan 2 indikator yaitu: (1) aplikasi materi yang disesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi; dan (2) pemaparan langkah-langkah pembelajaran *learning cycle 5E*, mendapatkan persentase sebesar 93,75%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *adaptive* dinilai dengan sangat baik

artinya dengan menggunakan modul elektronik yang telah dikembangkan peserta didik sudah mendapat informasi tentang aplikasi momentum & impuls sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pada aspek *user friendly* dengan 7 indikator yaitu: (1) penggunaan langkah pembelajaran yang memudahkan peserta didik; (2) penyajian materi pada modul; (3) kejelasan instruksi dalam modul; (4) kemudahan pengaksesan alat evaluasi; (5) kesesuaian penulisan modul dengan kaidah Bahasa Indonesia; (6) ketepatan komposisi dan kombinasi warna; dan (7) ketepatan penggunaan jenis dan ukuran huruf pada modul, mendapatkan persentase sebesar 91,41%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *stand alone* dinilai dengan sangat baik artinya peserta didik mudah dalam hal pengoperasian dan memahami materi momentum & impuls yang disajikan dalam modul elektronik berbasis *learning cycle 5E*.

Pada tahap pembelajaran *learning cycle 5E* (*engage, explore, explain, elaborate, dan evaluate*) dalam modul mendapatkan rata-rata persentase pencapaian sebesar 19,12%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan menggunakan langkah pembelajaran *learning cycle 5E* telah membantu peserta didik melakukan pembelajaran bersiklus dan mengkonstruksi pengetahuan.

Berdasarkan hasil uji validasi oleh guru fisika SMA, diperoleh rata-rata persentase pencapaian keseluruhan aspek sebesar 94,18%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan *e-module learning cycle 5E* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek karakteristik modul dan tahapan *learning cycle 5E* dalam modul elektronik ini dinilai sangat baik untuk dijadikan bahan belajar mandiri.

Pada tahapan penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran fisika terdapat beberapa saran untuk pengembangan *e-module* ini, antara lain:

- a. Latihan-latihan soal diperbanyak
- b. Materi diringkas lebih padat lagi sehingga dapat diselesaikan dengan waktu yang tidak terlalu lama
- c. Sangat baik jika dapat diimplementasikan dalam pembelajaran di sekolah sebagai bahan belajar mandiri siswa

6. Deskripsi Hasil Uji Coba pada Peserta Didik kelas XI SMA

Perbaikan *e-module learning cycle 5E* fisika yang telah melalui uji validasi oleh ahli materi fisika, ahli pembelajaran, ahli media pembelajaran, dan guru fisika SMA diujicobakan kepada peserta didik kelas XI SMA. Peserta didik yang terlibat berjumlah 47 orang yang berasal dari dua sekolah yaitu SMA Negeri 22 Jakarta Timur dan SMA Budi Mulia Jakarta. Peserta didik yang melakukan uji coba di SMAN 22 Jakarta Timur merupakan peserta didik kelas XI MIA 1 yang berjumlah 29 orang, sedangkan peserta didik yang melakukan uji coba di SMA Budi Mulia Jakarta merupakan peserta didik kelas XI IPA 1 yang berjumlah 18 orang.

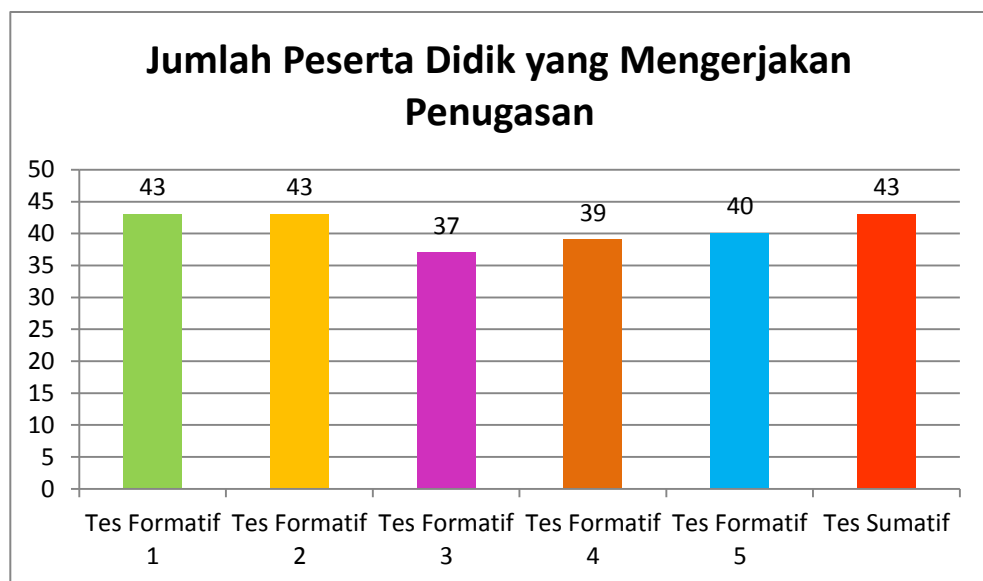
Uji coba yang dilakukan diawali dengan membagikan modul kepada peserta didik, kemudian peserta didik diberi waktu selama lima hari untuk mempelajari modul serta mengerjakan tes formatif dan tes sumatif. Terdapat lima tes formatif dan satu tes sumatif yang harus dikerjakan oleh peserta didik secara *online*. Hasil tes formatif dan tes sumatif yang dikerjakan peserta didik tertera pada tabel berikut ini :

Tabel 4.17 Hasil Penugasan dan Evaluasi Peserta Didik

Kegiatan Belajar	Jenis Penugasan	Jumlah Siswa yang mengerjakan	Skor Rata-Rata
1	Tes Formatif 1	43	82,78
2	Tes Formatif 2	43	78,54

3	Tes Formatif 3	37	76,35
4	Tes Formatif 4	39	76,55
5	Tes Formatif 5	40	81,05
Tes Sumatif		43	77,05

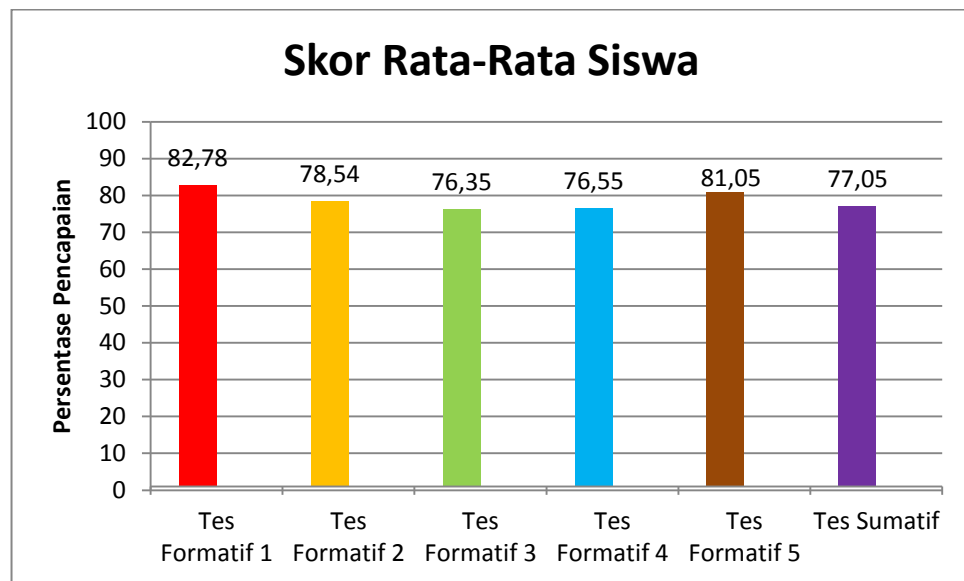
Berdasarkan data yang didapatkan melalui uji coba, dapat diinterpretasikan grafik sebagai berikut:



Gambar 4.6. Histogram Jumlah Peserta Didik yang Mengerjakan Penugasan

Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa kepeminatan peserta didik untuk mengerjakan penugasan cukup baik, dimana untuk kedua jenis penugasan yaitu tes formatif dan tes sumatif dengan total responden 47 siswa, lebih dari 37 siswa mengerjakan penugasan yang disajikan dalam modul.

Berdasarkan data yang didapatkan melalui hasil evaluasi peserta didik, nilai rata-rata penugasan peserta didik dapat diinterpretasikan dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 4.7. Histogram Rata-rata Penugasan Peserta Didik

Berdasarkan grafik terlihat bahwa perolehan nilai rata-rata peserta didik dalam mengerjakan tes formatif sebesar 79,05 dan nilai rata-rata peserta didik pada tes sumatif sebesar 77,05. Dengan KKM untuk mata pelajaran fisika sebesar 76,00 maka rata-rata hasil penugasan peserta didik dengan menggunakan modul ini diinterpretasikan baik.

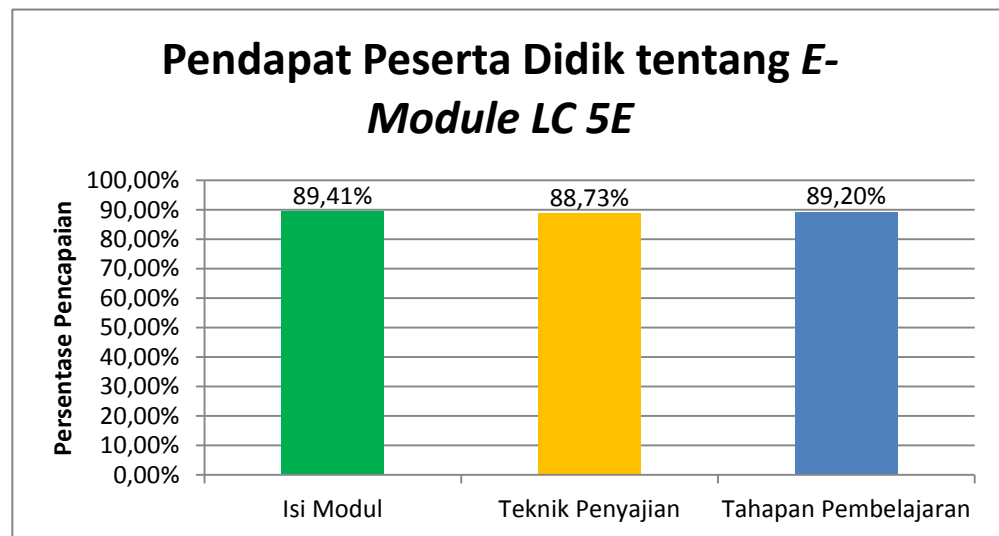
Setelah modul diujicobakan, peserta didik memberi tanggapan terhadap *e-module learning cycle 5E* fisika hasil pengembangan melalui angket. Lembar angket uji coba ini berisi 30 butir pertanyaan yang berisi aspek isi modul, teknik penyajian, dan tahapan pembelajaran *learning cycle 5E* dalam modul elektronik. Pada aspek isi modul terdiri dari dua belas butir pertanyaan, pada aspek teknik penyajian berisi dua belas butir pertanyaan, dan pada aspek tahapan pembelajaran *learning cycle 5E* terdiri dari enam butir pertanyaan. Data yang diperoleh dari hasil angket uji coba kepada peserta didik sebagai berikut :

Tabel 4.18. Pendapat Peserta Didik tentang *E-Module Learning Cycle 5E*

No.	Aspek yang diuji	Persentase Pencapaian	Interprestasi
1.	Isi Modul	89,41%	Sangat Baik

2.	Teknik Penyajian	88,73%	Sangat Baik
3.	Tahapan Pembelajaran	89,20%	Sangat Baik
Rata-rata		89,11%	Sangat Baik

Berikut ini adalah histogram dari persentase pencapaian hasil uji coba oleh peserta didik :



Gambar 4.8. Histogram Pendapat Peserta Didik tentang *E-Module Learning Cycle 5E*

Berdasarkan pendapat peserta didik kelas XI SMA tentang *e-module LC 5E*, diperoleh rata-rata persentase pencapaian keseluruhan aspek sebesar 89,11%. Berdasarkan interpretasi skala likert, angka tersebut menunjukkan bahwa *e-module learning cycle 5E* fisika yang telah dikembangkan dari segi isi, teknik penyajian, dan tahap pembelajaran dinilai oleh peserta didik sangat baik untuk dijadikan sebagai bahan belajar mandiri.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pengembangan modul elektronik ini diawali dengan menganalisis kompetensi, menentukan perkakas pengembangan modul elektronik (penentuan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan), mengembangkan garis besar isi media, pembagian kegiatan belajar. Beberapa

komponen modul yang dikembangkan berupa: (1) tes atau uraian materi yang disimpan dalam format PDF; (2) pembuatan desain *background* depan, belakang, maupun desain isi modul; (3) contoh soal yang direkam, sehingga tampilannya dalam video; (4) alat evaluasi yang dibuat menjadi alat evaluasi *online*; (5) pembuatan animasi; (6) pengeditan video pendukung tahap *learning cycle 5E*. Setelah semua komponen modul yang dikembangkan terkumpul, maka selanjutnya merupakan proses penggabungan menggunakan *software 3D Pageflip Professional*. Setelah itu tahapan dilanjutkan dengan uji validasi oleh ahli materi fisika, ahli pembelajaran, ahli pembelajaran, dan guru fisika SMA.

Hasil validasi *e-module* oleh ahli materi menunjukkan persentase pencapaian sebesar 86,88 % dengan interpretasi nilai sangat baik pada semua aspek materi. Hal ini berarti bahwa *e-module* yang telah dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai bahan ajar. Beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi antara lain: penambahan konsep melalui pendekatan matematis dan penambahan topik pengayaan untuk materi momentum & impuls. Saran tersebut telah dilaksanakan seperti dalam tabel 4.10.

Hasil validasi *e-module* oleh ahli pembelajaran menunjukkan persentase pencapaian sebesar 80,33% dengan interpretasi nilai sangat baik pada semua aspek pembelajaran. Hal ini berarti bahwa *e-module* yang telah dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai bahan ajar dengan tahap pembelajaran *learning cycle 5E*. Beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi antara lain: alat evaluasi yang dibuat sesuai dengan multimedia yaitu memuat gambar-gambar. Saran tersebut telah dilaksanakan seperti dalam tabel 4.12.

Hasil validasi *e-module* oleh ahli media pembelajaran menunjukkan persentase pencapaian sebesar 83,85% dengan interpretasi nilai sangat baik pada semua aspek media pembelajaran. Hal ini berarti bahwa *e-module* yang telah dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai bahan belajar mandiri. Beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi antara lain: keterangan peserta didik dapat melanjutkan pembelajaran, penambahan

referensi buku, petunjuk penggunaan modul di bagian *cover e-module*, dan soal yang dapat diacak. Saran tersebut telah dilaksanakan seperti dalam tabel 4.14.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi fisika, ahli pembelajaran, dan ahli media pembelajaran rata-rata keseluruhan karakteristik *e-module* yang telah dikembangkan menunjukkan persentase pencapaian sebesar 85,32%. Interpretasi nilai berdasarkan skala likert menunjukkan bahwa *e-module* yang telah dikembangkan ditinjau dari aspek *self instructional, self contained, stand alone, adaptive*, dan *user friendly* sangat baik.

Hasil validasi *e-module* oleh guru fisika SMA menunjukkan persentase pencapaian sebesar 94,18% dengan interpretasi nilai sangat baik pada semua aspek media pembelajaran. Hal ini berarti bahwa *e-module* yang telah dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai bahan ajar. Beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi antara lain: latihan soal diperbanyak dan materi dipadatkan agar modul elektronik dapat terselesaikan dengan cepat. Saran dari guru fisika SMA berupa penambahan latihan soal telah dilakukan untuk perbaikan modul elektronik, sedangkan untuk saran guru fisika SMA untuk memadatkan materi dalam modul elektronik ini tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan menurut ahli materi, isi materi dalam modul elektronik sudah cukup lengkap.

Tanggapan peserta didik kelas XI SMA terhadap modul elektronik yang telah dikembangkan menunjukkan persentase pencapaian sebesar 89,11%. Terlihat bahwa kepedulian peserta didik untuk mengerjakan penugasan cukup baik, dimana untuk kedua jenis penugasan yaitu tes formatif dan tes sumatif dari 47 total responden, 37 siswa mengerjakan penugasan yang disajikan dalam modul. Perolehan rata-rata nilai tes formatif yang dikerjakan oleh peserta didik sebesar 79,05 dan rata-rata nilai tes sumatif yang dikerjakan oleh peserta didik sebesar 77,05. Dengan KKM untuk mata pelajaran fisika sebesar 76,00 maka rata-rata hasil penugasan peserta didik dengan menggunakan modul ini diinterpretasikan baik.

Berdasarkan hasil validasi dan uji coba tersebut menunjukkan bahwa *e-module learning cycle 5E* pada materi momentum dan impuls yang telah dikembangkan dapat dijadikan belajar bagi peserta didik secara mandiri maupun bahan ajar yang digunakan guru dalam pembelajaran fisika di sekolah.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi fisika, ahli pembelajaran, ahli media pembelajaran, hasil uji coba oleh guru fisika SMA dan peserta didik kelas XI, *e-module* berbasis *learning cycle 5E* yang telah dikembangkan dapat dijadikan sebagai bahan belajar saintifik secara mandiri untuk peserta didik kelas XI SMA pada materi momentum dan impuls.

B. Implikasi

Modul elektronik *learning cycle 5E* fisika ini berisi gambar, animasi, dan video yang dapat mendukung pemahaman materi momentum & impuls. Modul elektronik ini juga menampilkan alat evaluasi (latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif) yang interaktif sehingga guru dapat memantau hasil belajar peserta didik secara langsung dan menyajikan pembelajaran yang saintifik melalui model belajar *learning cycle 5E*. Oleh karena itu, modul elektronik *learning cycle 5E* ini dapat digunakan oleh peserta didik sebagai bahan ajar di sekolah maupun bahan belajar mandiri yang sesuai dengan proses pembelajaran saintifik pada Kurikulum 2013.

C. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian pengembangan lebih lanjut terkait modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* sebagai berikut :

1. Modul elektronik berbasis *learning cycle 5E* ini perlu dikembangkan untuk pokok bahasan fisika lainnya.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul elektronik ini oleh peserta didik sebelum pembelajaran dilakukan di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 1997. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Borchers, Jan O. 1999. *Electronic books: definition, genres, interaction design patterns*. Austria : Linz University
- Borg and Gall. 1989. *An Intrroduction Educational Research fourth edition*. New York: Longman
- Cecep,dkk. 2011. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Daryanto, 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta:Gava Media
- Dharma, Surya. 2008. *Penulisan Modul*. Direktorat Jenderal PMPTK, Depdiknas.
- Djaali dan Pudji Mulyono. 2010. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PT. Grasindo
- Emzir. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung : PT Raja Grafindo Persada
- Gay. 1976. *Educational Research Competencies for Analysis & Application second edition*. Colombus: Charles E. Merrill Publishing Company
- Hamdani. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Jewett, serway. 2010. *Physics for Scientist and engineers with moern physics eight edition*. USA : Brooks/cole
- Krisnandi, dkk. 2010. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Non Cetak*. Jakarta: Kemendikbud
- Lorsbarch, Anthony. 2002. *The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction*. Illinois State University

- Maribe, Robert. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Newyork: Springer
- Nurfitria, dkk. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 5E pada materi fluida statis siswa kelas X SMA*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika. FMIPA. UNS
- Nurohman, Sabar. 2011. *Pengembangan Modul Elektronik Berbahasa Inggris Menggunakan ADDIE model Sebagai Alat Bantu Pembelajaran*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, FMIPA UNY
- Nasution. 2006. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2013 tentang kerangka dasar dan struktur kurikulum sekolah menengah atas /madrasah aliyah
- Punaji. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: KENCANA
- Rahman, Abdul. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Learning Cycle 5E pada materi termodinamika*. Jakarta: UNJ
- Rewansyah, Asmawi. 2009. *Pedoman Penulisan Modul Pendidikan dan Pelatihan*. Jakarta : Lembaga Adminstrasi Negara
- Riyana, Cheppy. 2007. *Pedoman Pengembangan Media Video*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia
- Salinan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum 2013
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: KENCANA

- Sugianto, dkk. 2013. *Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital*. INVOTEC, volume IX. No. 2. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. UPI
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Jakarta: ALFABETA
- Tegeh, dkk. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model*. E-journal UNDISKHA: Teknologi Pendidikan FIP UNDISKHA
- Wahyuni, dkk. 2012. *Penerapan Model Learning Cycle Tipe 5E dengan Media Visual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Xc SMAN 2 Dolo*. Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT). Universitas Tadulako: Pendidikan Fisika FKIP
- Yildiz, dkk. 2012. *The Effect of 5E Learning Model Instruction on Seventh Grade Student's Conceptual Understanding of Force and Motion*. International Online Journal of Educational Sciences. Turkey: Adnan Menderes University
- 3D Pageflip Profesional. 2012. *3D Page Flip Profesional Utility User Document*
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta : Rineka Cipta
- The 5E Learning Cycle Model.
<http://faculty.mwsu.edu/west/maryann.coe/coe/inquire/inquiry.htm>
- Crowther, David T. Learning Cycle 5E. www.wolfweb.unr.edu

Lampiran 1

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN MEDIA BELAJAR MANDIRI UNTUK GURU

Nama : *Rameli*

Asal Sekolah : *SMA 31*

1. Apakah proses pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, membangun jejaring) dapat dilaksanakan dengan baik di kelas?
 a) Ya b) Tidak
2. Jika proses pembelajaran 5M belum terlaksanakan dengan baik, faktor yang penyebabnya berupa:
 - a. Waktu pelaksanaan pembelajaran di kelas kurang
 a) Ya b) Tidak
 - b. Buku ajar belum mendukung pembelajaran 5M
 a) Ya b) Tidak
 - c. Peserta didik masih pasif
 a) Ya b) Tidak
 - d. Lainnya (bila ada)
3. Apakah peserta didik mempersiapkan diri sebelum pembelajaran di kelas?
 a) Ya b) Tidak
4. Apakah kegiatan yang dilakukan peserta didik sebelum pembelajaran di kelas?
 - a. Membaca buku
 a) Ya b) Tidak
 - b. Mengerjakan tugas
 a) Ya b) Tidak
 - c. Mengisi LKS
 a) Ya b) Tidak

- d. Mencari bahan belajar dari internet
- a) Ya b) Tidak
- e. Lainnya (bila ada)
5. Apakah saat pembelajaran, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep?
- a) Ya b) Tidak
6. Jika peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami konsep, faktor penyebabnya berupa:
- a. Materi ajar terlalu sulit
- a) Ya b) Tidak
- b. Peserta didik tidak melakukan pembelajaran mandiri
- a) Ya b) Tidak
- c. Tidak ada bahan ajar untuk siswa belajar mandiri
- a) Ya b) Tidak
- d. Lainnya (bila ada)
7. Bahan ajar yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran Fisika di kelas, urutkan dari yang sering sampai yang jarang digunakan.
- [...1...] Buku Cetak
- [...2...] Modul
- [...3...] LKS
- [...4...] Handout
8. Apakah buku pembelajaran yang tersedia sudah mendukung pembelajaran scientific?
- a) Ya b) Tidak
9. Apakah peserta didik mudah mempelajari konsep melalui buku pembelajaran yang ada?
- a) Ya b) Tidak
10. Apakah buku pembelajaran yang tersedia dapat memudahkan peserta didik untuk melakukan pembelajaran mandiri?
- a) Ya b) Tidak

11. Jika peserta didik belum melakukan pembelajaran mandiri, faktor penyebabnya berupa:
- Tampilan bahan ajar kurang menarik
 - Ya
 - Tidak
 - Bahasa pada bahan ajar sulit untuk di pahami
 - Ya
 - Tidak
 - Ilustrasi gambar dalam bahan ajar belum mencerminkan konsep
 - Ya
 - Tidak
 - Lainnya (bila ada)
12. Media belajar yang digunakan dalam pembelajaran scientific di dalam kelas Bapak/Ibu, urutkan dari yang paling dibutuhkan.
- [.....] Animasi
 [.....] Video
 [.....] Alat Peraga real
 [.....] Simulasi
13. Bentuk animasi yang bagaimana yang Bapak/Ibu gunakan? (Pilih salah satu)
- Animasi yang dirancang sendiri
 - Animasi yang dibeli secara paket
 - Animasi yang diunduh dari internet
14. Bentuk video yang bagaimana yang Bapak/Ibu gunakan? (Pilih salah satu)
- Video yang dirancang sendiri
 - Video yang diunduh dari internet
 - Video yang diunduh dari internet dan dimodifikasi sendiri
15. Jika video yang Bapak/Ibu gunakan masih sulit dipahami oleh peserta didik, faktor penyebabnya berupa:
- Di dalam video tidak terdapat tujuan pembelajaran yang di sampaikan dengan jelas
 - Ya
 - Tidak
 - Video yang ditampilkan belum menampilkan pesan pembelajaran
 - Ya
 - Tidak

- c. Tampilan gambar pada video kurang bagus
a) Ya b) Tidak
- d. Durasi video yang ditampilkan terlalu lama (lebih dari 40 menit)
a) Ya b) Tidak
- e. Video tidak dilengkapi dengan pesan tertulis
a) Ya b) Tidak
- f. Lainnya (bila ada)
16. Jika video dan animasi diperlukan dalam pembelajaran scientific, apakah dibutuhkan modul yang terintegrasi dengan video dan animasi tersebut?
a) Ya b) Tidak
17. Apakah dalam pembelajaran scientific dilakukan model pembelajaran siklus (*Learning Cycle*)?
a) Ya b) Tidak
18. Jika dalam pembelajaran scientific dilakukan model pembelajaran siklus (*Learning Cycle*), apakah dibutuhkan bahan ajar yang menyajikan model pembelajaran siklus (*Learning Cycle*)?
a) Ya
b) Tidak

☺ Terima kasih atas partisipasi Bapak dan Ibu Guru ☺

Lampiran 2

HASIL ANALISIS ANGGKET KEBUTUHAN MEDIA BELAJAR MANDIRI UNTUK GURU

1. Apakah proses pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, membangun jejaring) dapat dilaksanakan dengan baik di kelas?
 - a) Ya (75,00%)
 - b) Tidak (25,00%)
2. Jika proses pembelajaran 5M belum terlaksanakan dengan baik, faktor yang penyebabnya berupa:
 - a. Waktu pelaksanaan pembelajaran di kelas kurang
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
 - b. Buku ajar belum mendukung pembelajaran 5M
 - a) Ya (75,00%)
 - b) Tidak (25,00%)
 - c. Peserta didik masih pasif
 - a) Ya (75,00%)
 - b) Tidak (25,00%)
 - d. Lainnya (bila ada)
3. Apakah peserta didik mempersiapkan diri sebelum pembelajaran di kelas?
 - a) Ya (25,00%)
 - b) Tidak (75,00%)
4. Apakah kegiatan yang dilakukan peserta didik sebelum pembelajaran di kelas?
 - a. Membaca buku
 - a) Ya (25,00%)
 - b) Tidak (75,00%)
 - b. Mengerjakan tugas
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
 - c. Mengisi LKS
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
 - d. Mencari bahan belajar dari internet
 - a) Ya (75,00%)
 - b) Tidak (25,00%)
 - e. Lainnya (bila ada)

5. Apakah saat pembelajaran, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep?
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
6. Jika peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami konsep, faktor penyebabnya berupa:
 - a. Materi ajar terlalu sulit
 - a) Ya (25,00%)
 - b) Tidak (75,00%)
 - b. Peserta didik tidak melakukan pembelajaran mandiri
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
 - c. Tidak ada bahan ajar untuk siswa belajar mandiri
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
 - d. Lainnya (bila ada)
7. Bahan ajar yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran Fisika di kelas, urutkan dari yang sering sampai yang jarang digunakan.
 - [1] Buku Cetak
 - [4] Modul
 - [2] LKS
 - [3] Handout
8. Apakah buku pembelajaran yang tersedia sudah mendukung pembelajaran saintifik?
 - a) Ya (75,00%)
 - b) Tidak (25,00%)
9. Apakah peserta didik mudah mempelajari konsep melalui buku pembelajaran yang ada?
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
10. Apakah buku pembelajaran yang tersedia dapat memudahkan peserta didik untuk melakukan pembelajaran mandiri?
 - a) Ya (50,00%)
 - b) Tidak (50,00%)
11. Jika peserta didik belum melakukan pembelajaran mandiri, faktor penyebabnya berupa:
 - a. Tampilan bahan ajar kurang menarik
 - a) Ya (25,00%)
 - b) Tidak(75,00%)

- e. Video tidak dilengkapi dengan pesan tertulis
 - a) Ya (75,00%)
 - b) Tidak (25,00%)
 - f. Lainnya (bila ada)
16. Jika video dan animasi diperlukan dalam pembelajaran saintifik, apakah dibutuhkan modul yang terintegrasi dengan video dan animasi tersebut?
- a) Ya (100,00%)
 - b) Tidak (0%)
17. Apakah dalam pembelajaran scientific dilakukan model pembelajaran siklus (*Learning Cycle*)?
- a) Ya (100%)
 - b) Tidak (0%)
18. Jika dalam pembelajaran scientific dilakukan model pembelajaran siklus (*Learning Cycle*), apakah dibutuhkan bahan ajar yang menyajikan model pembelajaran siklus (*Learning Cycle*)?
- a) Ya (100%)
 - b) Tidak (0%)

☺ Terima kasih atas partisipasi Bapak dan Ibu Guru ☺

12. Jika ditampilkan modul elektronik sebagai media belajar yang dapat membantu pemahaman kamu, apakah kamu akan tertarik untuk mempelajarinya secara mandiri sebelum dan sesudah pembelajaran fisika di kelas?

Ya

b) Tidak

13. Sebuah media belajar mandiri berupa modul elektronik fisika berbasis model pembelajaran siklus (*learning cycle*) akan dikembangkan, tampilan seperti apakah yang kamu harapkan?

- a. Menampilkan gambar-gambar menarik yang terkait dan berimbang dengan konsep yang disajikan.
- b. Menampilkan video dan animasi yang terkait dan berimbang dengan konsep yang disajikan.
- c. Menampilkan materi (konsep dan rumus) yang disertai dengan gambar yang menarik, video, animasi dan kuis interaktif untuk mempermudah pemahaman dalam pembelajaran fisika secara mandiri.

Menampilkan materi, langkah penyelidikan, rumus-rumus, dan latihan soal untuk mempermudah pemahaman konsep dalam pembelajaran mandiri.

☺ Terima kasih atas partisipasi Anda ☺

Lampiran 4

HASIL ANALISIS ANGGKET KEBUTUHAN MEDIA BELAJAR MANDIRI UNTUK SISWA

1. Apakah kamu belajar sebelum pembelajaran fisika di kelas?
 - a. Ya (47,61%)
 - b. Tidak (52,38 %)

2. Apakah kegiatan yang kamu lakukan sebelum pembelajaran fisika di kelas?
 - a. Membaca buku
 - a) Ya (54,76%)
 - b) Tidak (40,47 %)
 - b. Mengerjakan tugas
 - a) Ya (88,09%)
 - b) Tidak (7,14%)
 - c. Mengisi LKS atau Modul
 - a) Ya (59,52%)
 - b) Tidak (28,57%)
 - d. Mencari bahan belajar dari Internet
 - a) Ya (50%)
 - b) Tidak (45,23%)
 - e. Lainnya (7,14%)

3. Apakah kamu mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep pembelajaran fisika?
 - a. Ya (66,66%)
 - b. Tidak (28,57%)

4. Jika kamu mengalami kesulitan untuk memahami konsep pembelajaran fisika, apakah yang menyebabkan hal tersebut terjadi?
 - a. Materi fisika terlalu sulit
 - a) Ya (61,90%)
 - b) Tidak (33,33%)
 - b. Tidak melakukan pembelajaran mandiri
 - a) Ya (57,14%)
 - b) Tidak (35,71%)
 - c. Tidak ada bahan belajar untuk belajar mandiri
 - a) Ya (30,95%)
 - b) Tidak (35,71%)

5. Sumber belajar apa sajakah yang saat ini kamu gunakan untuk pembelajaran fisika di kelas? (urutkan nomor 1-4 dari yang paling sering sampai jarang digunakan)
 - [.....] Buku cetak (85,71%)
 - [.....] Modul (58,33%)
 - [.....] LKS (35%)
 - [.....] Handout (46,43%)

6. Fasilitas apa sajakah yang kamu miliki di rumah untuk menunjang pembelajaran mandiri? (Jawaban boleh lebih dari satu)
 - a. Internet (WiFi, Modem, Bolt, dll) (88,09%)
 - b. Komputer (38,09%)
 - c. Laptop (64,28%)
 - d. Tablet (28,57%)
 - e. Smartphone (85,71%)

7. Adakah sumber belajar yang dapat kamu pahami sendiri sebelum pembelajaran fisika dilakukan di kelas?
 - a. Ya (45,24%)
 - b. Tidak (54,76%)

8. Sumber belajar untuk kamu belajar mandiri berupa:
 - a. Buku Cetak (52,38%)
 - b. Modul (45,23%)
 - c. LKS (57,14%)
 - d. Handout (35,71%)
 - e. Internet (73,81%)
 - f. Lainnya (.....) (2,3%)

9. Apakah buku cetak dapat memudahkan kamu untuk melakukan pembelajaran fisika secara mandiri?
 - a. Ya (35,71%)
 - b. Tidak (69,05%)

10. Jika Tidak, apakah yang menyebabkan kamu tidak dapat memahami pembelajaran fisika secara mandiri?
 - a. Tampilan buku cetak membosankan atau kurang menarik
 - a) Ya (71,42%)
 - b) Tidak (16,04%)
 - b. Bahasa pada buku cetak sulit untuk dipahami
 - a) Ya (80,95%)
 - b) Tidak (11,90%)
 - c. Muatan materi yang terlalu banyak
 - a) Ya (76,19%)
 - b) Tidak (14,28%)

- d. Ilustrasi gambar dalam buku cetak belum mencerminkan konsep
 - a) Ya (45,23%)
 - b) Tidak (42,85%)

- 11. Media belajar apakah yang kamu butuhkan untuk membantu memahami konsep dalam pembelajaran fisika? (urutkan nomor 1-4 dari yang paling dibutuhkan)
 - [.....] Animasi (21,95%)
 - [.....] Video (12,19%)
 - [.....] Alat peraga real (34,14%)
 - [.....] Simulasi (31,70%)

- 12. Jika ditampilkan modul elektronik sebagai media belajar yang dapat membantu pemahaman kamu, apakah kamu akan tertarik untuk mempelajarinya secara mandiri sebelum dan sesudah pembelajaran fisika di kelas?
 - a. Ya (85,71%)
 - b. Tidak (14,28%)

- 13. Sebuah media belajar mandiri berupa modul elektronik fisika berbasis model pembelajaran siklus (*learning cycle*) akan dikembangkan, tampilan seperti apakah yang kamu harapkan?
 - a. Menampilkan gambar-gambar menarik yang terkait dan berimbang dengan konsep yang disajikan. (2,38%)
 - b. Menampilkan video dan animasi yang terkait dan berimbang dengan konsep yang disajikan. (11,90%)
 - c. Menampilkan materi (kosep dan rumus) yang disertai dengan gambar yang menarik, video, animasi dan kuis interaktif untuk mempermudah pemahaman dalam pembelajaran fisika secara mandiri. (76,19%)
 - d. Menampilkan materi, langkah penyelidikan, rumus-rumus, dan latihan soal untuk mempermudah pemahaman konsep dalam pembelajaran mandiri. (42,85%)

Terima kasih atas partisipasi Anda

Lampiran 5. Garis Besar Isi Media Berupa Modul Elektronik

Sasaran : Peserta didik
 Kategori : SMA/MA
 Media : Bahan belajar berbasis komputer
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/I
 Kompetensi Dasar : Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
 Topik/Judul : Momentum & Impuls

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Referensi
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan kenegaraan, dan	3.5 Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari 4.5 Memodifikasi roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum	a. Menyebutkan pengertian momentum b. Menyelidiki faktor yang mempengaruhi momentum c. Menghitung besar momentum suatu benda d. Menyebutkan pengertian impuls e. Menyelidiki faktor yang mempengaruhi impuls f. Menghitung besar impuls g. Menyelidiki hubungan momentum dan impuls h. Menghitung perubahan	1. Momentum 2. Impuls 3. Hukum Kekekalan Momentum 4. Tumbukan 5. Tumbukan Lenting Sempurna 6. Tumbukan Lenting Sebagian 7. Tumbukan Tak Lenting 8. Roket	- Essential College Physics first edition, Wolfson Andrew - Fundamental of Physics, Halliday Resnick - Physics, Pearson - Physics for Scientist and Engineers with

<p>peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>		<p>momentum dari impuls</p> <p>i. Menyebutkan definisi hukum kekekalan momentum</p> <p>j. Menunjukkan hukum kekekalan momentum pada suatu sistem</p> <p>k. Menghitung kecepatan benda menggunakan hukum kekekalan momentum</p> <p>l. Memecahkan permasalahan menggunakan hukum kekekalan momentum</p> <p>m. Menyebutkan definisi tumbukan</p> <p>n. Membedakan peristiwa yang merupakan tumbukan dan bukan tumbukan</p> <p>o. Menyelidiki hukum kekekalan momentum pada peristiwa tumbukan</p> <p>p. Menyelidiki hukum kekekalan energi kinetik pada peristiwa tumbukan</p> <p>q. Menghitung kecepatan benda setelah bertumbukan</p> <p>r. Menyebutkan macam-macam tumbukan</p> <p>s. Menyelidiki hukum</p>	<p>Modern Physics 8th edition, Serway Jewett</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simulasi Tumbukan, http://phet.colorado.edu - Bahas Tuntas 1001 Soal Fisika SMA, Sulistyahadi - Naskah soal UN, Departemen Pendidikan Nasional - Video, http://youtube.com
---	--	---	--

		<p>kekekalan momentum pada tumbukan lenting sempurna</p> <p>t. Menyelidiki hukum kekekalan energi kinetik pada tumbukan lenting sebagian</p> <p>u. Menyebutkan karakteristik tumbukan lenting sempurna</p> <p>v. Menghitung kecepatan benda yang bertumbukan lenting sempurna</p> <p>w. Memecahkan permasalahan terkait tumbukan lenting sempurna</p> <p>x. Menyelidiki hukum kekekalan momentum pada tumbukan lenting sebagian</p> <p>y. Menyelidiki hukum kekekalan energi kinetik pada tumbukan lenting sebagian</p> <p>z. Menyebutkan karakteristik tumbukan lenting sebagian</p> <p>aa. Menghitung kecepatan benda yang bertumbukan lenting sebagian</p> <p>ab. Memecahkan permasalahan terkait tumbukan lenting</p>		
--	--	---	--	--

		sebagian ac. Menyelidiki hukum kekekalan momentum pada tumbukan tak lenting ad. Menyelidiki hukum kekekalan energi kinetik pada tumbukan tak lenting ae. Menyebutkan karakteristik tumbukan tak lenting af. Menghitung kecepatan benda yang bertumbukan tak lenting ag. Memecahkan permasalahan terkait tumbukan tak lenting		
--	--	---	--	--

Lampiran 6

Angket Uji Validasi oleh Ahli Materi

Pengembangan *E-Module* berbasis *Learning Cycle 5E* pada Materi Momentum & Impuls untuk Siswa SMA kelas XI

Oleh

Tiara Sukma Mardawati, Pendidikan Fisika, FMIPA, UNJ

Nama Dosen : Dr Esmar Budi

Kompetensi Dasar :

3.5 Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

4.5 Memodifikasi roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju.

Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:

SS = Sangat Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

- Mohon diberikan tanda “√” pada kolom penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu

Aspek yang Diuji	Jawaban			
	SS	S	TS	STS
Karakteristik Modul				
<i>Self Contained</i>				
1. Modul menyajikan konsep tentang momentum & impuls secara lengkap	✓			
2. Pembagian materi pada setiap kegiatan belajar sudah seimbang	✓			
3. Isi materi yang disajikan sudah sesuai	✓			

dengan tujuan pembelajaran				
<i>Stand Alone</i>				
4. Kedalaman uraian materi sudah sesuai dengan kompetensi dasar 3.5 yaitu mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari		✓		
5. Paparan materi dalam modul sudah disajikan secara lengkap mulai dari pembentukan konsep, penerapan konsep dalam perhitungan matematis, serta penerapan konsep dalam teknologi	✓			
6. Modul sudah menampilkan contoh soal yang memudahkan peserta didik mengaplikasikan konsep yang dipelajari	✓			
7. Modul sudah menyajikan rangkuman yang mencakup point penting dari semua konsep yang dibahas	✓			
8. Alat evaluasi yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓			
9. Modul dilengkapi gambar yang mendukung peserta didik memahami materi momentum & impuls	✓			
10. Video yang ditampilkan dalam modul sudah mendukung peserta didik memahami materi momentum & impuls	✓			
11. Modul dilengkapi animasi yang sudah mendukung peserta didik memahami materi momentum & impuls	✓			
12. Teori Fisika yang disajikan dalam modul sesuai konsep momentum & impuls	✓			
13. Modul berisi peta konsep yang sesuai dengan materi momentum & impuls	✓			
<i>Adaptive</i>				
14. Modul menyajikan aplikasi konsep yang sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi		✓		
15. Teori Fisika yang disajikan dalam modul tidak menimbulkan miskonsepsi	✓			
<i>User Friendly</i>				
16. Modul Fisika dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri dan	✓			

kelompok				
17. Uraian yang disajikan dalam modul relevan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
18. Modul berisi gambar yang memudahkan peserta didik memahami materi momentum & impuls	✓			
19. Video yang disajikan memudahkan peserta didik dalam memahami materi momentum & impuls	✓			
20. Modul berisi animasi yang memudahkan peserta didik memahami materi momentum & impuls	✓			
21. Alat evaluasi yang dilengkapi umpan balik memudahkan pesesrta didik mengukur kemampuan menguasai materi momentum & impuls	✓			

Saran Perbaikan :

tambahkan topik pengayaan

.....

.....

.....

Tanda Tangan


 (.....)

Terima kasih atas ketersediaannya mengisi angket ini

Lampiran 7 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi

No	Aspek yang Diuji	Skor				Persentase Per Butir	Persentase Per Aspek
		4	3	2	1		
Karakteristik Modul							
<i>Self Contained</i>							
1.	Modul menyajikan konsep tentang momentum & impuls secara lengkap	1	0	1	0	75%	83,33%
2.	Pembagian materi pada setiap kegiatan belajar sudah seimbang	1	1	0	0	87,5%	
3.	Isi materi yang disajikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	1	1	0	0	87,5%	
<i>Stand Alone</i>							
4.	Kedalaman uraian materi sudah sesuai dengan kompetensi dasar 3.5 yaitu mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	0	2	0	0	75%	91,25%
5.	Paparam materi dalam modul sudah disajikan secara lengkap mulai dari pembentukan konsep, penerapan konsep dalam perhitungan matematis, serta penerapan konsep dalam teknologi	2	0	0	0	100%	
6.	Modul sudah menampilkan contoh soal yang memudahkan peserta didik mengaplikasikan konsep yang dipelajari	1	1	0	0	87,5%	
7.	Modul sudah menyajikan rangkuman yang mencakup point penting dari semua konsep yang dibahas	1	1	0	0	87,5%	
8.	Alat evaluasi yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran	1	1	0	0	87,5%	
9.	Modul dilengkapi gambar yang mendukung peserta didik memahami materi momentum & impuls	2	0	0	0	100%	
10.	Video yang ditampilkan dalam modul sudah mendukung peserta didik memahami materi momentum & impuls	2	0	0	0	100%	
11.	Modul dilengkapi animasi yang sudah mendukung peserta didik memahami materi momentum & impuls	2	0	0	0	100%	

12.	Teori Fisika yang disajikan dalam modul sesuai konsep momentum & impuls	1	1	0	0	87,5%	
13.	Modul berisi peta konsep yang sesuai dengan materi momentum & impuls	1	1	0	0	87,5%	
<i>Adaptive</i>							
14.	Modul menyajikan aplikasi konsep yang sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi	0	2	0	0	75%	81,25%
15.	Teori Fisika yang disajikan dalam modul tidak menimbulkan miskonsepsi	1	1	0	0	87,5%	
<i>User Friendly</i>							
16.	Modul Fisika dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri dan kelompok	2	0	0	0	100%	91,67%
17.	Uraian yang disajikan dalam modul relevan dengan kehidupan sehari-hari	2	0	0	0	100%	
18.	Modul berisi gambar yang memudahkan peserta didik memahami materi momentum & impuls	1	1	0	0	87,5%	
19.	Video yang disajikan memudahkan peserta didik dalam memahami materi momentum & impuls	1	1	0	0	87,5%	
20.	Modul berisi animasi yang memudahkan peserta didik memahami materi momentum & impuls	1	1	0	0	87,5%	
21.	Alat evaluasi yang dilengkapi umpan balik memudahkan peserta didik mengukur kemampuan menguasai materi momentum & impuls	1	1	0	0	87,5%	

Lampiran 8

Angket Uji Coba kepada Ahli Pembelajaran

Pengembangan *E-Module* berbasis *Learning Cycle 5E* pada Materi Momentum & Impuls untuk Siswa SMA kelas XI

Oleh

Tiara Sukma Mardawati, Pendidikan Fisika, FMIPA, UNJ

Nama Penguji : Prof. Dr. Yetti Supriyati, M.Pd.

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju.

Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:

SS = Sangat Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

- Mohon diberikan tanda ceklis (✓) pada kolom penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu

Aspek yang Diuji	Jawaban			
	SS	S	TS	STS
Karakteristik Modul				
<i>Self Instructional</i>	4	3	2	1
1. Tujuan pembelajaran sudah sesuai dengan kompetensi dasar 3.5 yaitu mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	✓			
2. Tujuan pembelajaran sudah mencerminkan pencapaian kompetensi yang harus dimiliki peserta didik	✓			
3. Modul sudah dilengkapi dengan contoh soal yang mendukung kejelasan materi		✓		
4. Modul sudah dilengkapi dengan alat evaluasi yang dapat mengukur tingkat penguasaan peserta didik		✓		

<i>Self Contained</i>				
5. Dalam setiap kegiatan belajar sudah disajikan kegiatan pembelajaran yang utuh		✓		
6. Dalam setiap kegiatan belajar disajikan langkah-langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)</i> yang saling terkait		✓		
7. Sistematika penyajian tiap kegiatan belajar konsisten.		✓		
<i>Stand Alone</i>				
8. Paparan materi modul sudah disajikan secara lengkap mulai dari pembentukan konsep, penerapan konsep dalam perhitungan matematis serta penerapan konsep dalam teknologi		✓		
9. Modul menggunakan langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> yang menunjang pemahaman konsep momentum & impuls		✓		
10. Modul berisi alat evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓		
<i>Adaptive</i>				
11. Modul menyajikan aplikasi materi yang sesuai dengan perkembangan ilmu & teknologi		✓		
12. Modul menggunakan langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> yang menunjang pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013		✓		
<i>User Friendly</i>				
13. Modul menggunakan langkah pembelajaran yang memudahkan peserta didik memahami materi momentum & impuls	✓			

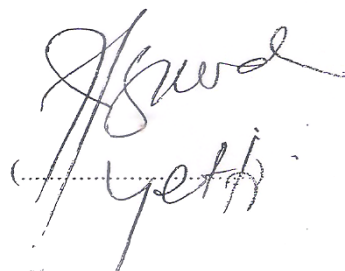
14. Modul Fisika dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri dan kelompok	✓			
15. Penyajian materi mudah dipahami peserta didik		✓		
16. Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sulit		✓		
Tahap <i>Learning Cycle 5E</i>				
<i>Engage</i>				
17. Tahap <i>engage</i> menyajikan video sesuai konsep yang akan dipelajari		✓		
18. Pertanyaan dalam video sudah menuntun peserta didik dalam membuat prediksi		✓		
19. Penggunaan video merangsang peserta didik membuat prediksi sesuai konsep		✓		
<i>Explore</i>				
20. Tahap <i>explore</i> menyajikan video sesuai konsep yang akan dipelajari		✓		
21. Tahap <i>explore</i> menyajikan animasi sesuai konsep yang akan dipelajari		✓		
22. Penggunaan video dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik untuk proses penggalan informasi		✓		
23. Penggunaan animasi dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik untuk proses penggalan informasi		✓		
<i>Explain</i>				
24. Penyajian materi sudah menggunakan hasil pengamatan peserta didik dalam tahap <i>explore</i>		✓		
25. Penyampaian materi sudah menuntun peserta didik dalam mengkonstruksi		✓		

konsep yang dipelajari				
26. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar yang memudahkan peserta didik memahami konsep	✓			
<i>Elaborate</i>				
27. Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah sesuai dengan konsep momentum & impuls		✓		
28. Penggunaan video dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik dalam proses penerapan pengetahuan		✓		
29. Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah memancing peserta didik untuk berpikir kritis		✓		
30. Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah merangsang peserta didik menerapkan pengetahuan yang dimilikinya		✓		
31. Video menyajikan masalah yang merangsang peserta didik memperluas pemahaman konsep momentum & impuls		✓		
<i>Evaluate</i>				
32. Alat evaluasi yang digunakan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓		
33. Alat evaluasi sudah tepat digunakan untuk mengukur penguasaan materi momentum & impuls		✓		
34. Umpan balik yang terdapat di setiap latihan soal, tes formatif dan tes sumatif memudahkan peserta didik menilai pencapaian pengetahuan yang dimilikinya		✓		

Saran Perbaikan :

alat Evaluasi diperbaiki
sewa dg. Multimedia

Tanda Tangan



Terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket ini

Lampiran 9 Hasil Uji Coba kepada Ahli Pembelajaran

No	Aspek yang Diuji	Jawaban				Prsentase Per Butir	Persentase Per Aspek
		4	3	2	1		
Karakteristik Modul							
<i>Self Instructional</i>							
1.	Tujuan pembelajaran sudah sesuai dengan kompetensi dasar 3.5 yaitu mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	2	0	0	0	100%	93,75%
2.	Tujuan pembelajaran sudah mencerminkan pencapaian kompetensi yang harus dimiliki peserta didik	2	0	0	0	100%	
3.	Modul sudah dilengkapi dengan contoh soal yang mendukung kejelasan materi	1	1	0	0	87,50%	
4.	Modul sudah dilengkapi dengan alat evaluasi yang dapat mengukur tingkat penguasaan peserta didik	1	1	0	0	87,50%	
<i>Self Contained</i>							
5.	Dalam setiap kegiatan belajar sudah disajikan kegiatan pembelajaran yang utuh	1	1	0	0	87,50%	79,17%
6.	Dalam setiap kegiatan belajar disajikan langkah-langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate)</i> yang saling terkait	0	2	0	0	75,00%	
7.	Sistematika penyajian tiap kegiatan belajar konsisten	0	2	0	0	75,00%	
<i>Stand Alone</i>							
8.	Paparan materi modul sudah disajikan secara lengkap mulai	0	2	0	0	75,00%	75,00%

	dari pembentukan konsep, penerapan konsep dalam perhitungan matematis serta penerapan konsep dalam teknologi						
9.	Modul menggunakan langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> yang menunjang pemahaman konsep momentum & impuls	0	2	0	0	75,00%	
10.	Modul berisi alat evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran	0	2	0	0	75,00%	
<i>Adaptive</i>							
11.	Modul menyajikan aplikasi materi yang sesuai dengan perkembangan ilmu & teknologi	0	2	0	0	75,00%	81,25%
12.	Modul menggunakan langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> yang menunjang pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013	1	1	0	0	87,50%	
<i>User Friendly</i>							
13.	Modul menggunakan langkah pembelajaran yang memudahkan peserta didik memahami materi momentum & impuls	1	1	0	0	87,50%	81,25%
14.	Modul Fisika dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri dan kelompok	1	0	1	0	75,00%	
15.	Penyajian materi mudah dipahami peserta didik	0	2	0	0	75,00%	
16.	Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sulit	1	1	0	0	87,50%	
Tahap Learning Cycle 5E							
<i>Engage</i>							
17.	Tahap <i>engage</i> menyajikan video sesuai konsep yang akan dipelajari	1	1	0	0	87,50%	83,33%

18.	Pertanyaan dalam video sudah menuntun peserta didik dalam membuat prediksi	1	1	0	0	87,50%	
19.	Penggunaan video merangsang peserta didik membuat prediksi sesuai konsep	0	2	0	0	75,00%	
<i>Explore</i>							
20.	Tahap <i>explore</i> menyajikan video sesuai konsep yang akan dipelajari	0	2	0	0	75,00%	81,25%
21.	Tahap <i>explore</i> menyajikan animasi sesuai konsep yang akan dipelajari	1	1	0	0	87,50%	
22.	Penggunaan video dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik untuk proses penggalan informasi	1	1	0	0	87,50%	
23.	Penggunaan animasi dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik untuk proses penggalan informasi	0	2	0	0	75,00%	
<i>Explain</i>							
24.	Penyajian materi sudah menggunakan hasil pengamatan peserta didik dalam tahap <i>explore</i>	0	2	0	0	75,00%	78,33%
25.	Penyampaian materi sudah menuntun peserta didik dalam mengkonstruksi konsep yang dipelajari	0	2	0	0	75,00%	
26.	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar yang memudahkan peserta didik memahami konsep	1	1	0	0	87,50%	
<i>Elaborate</i>							
27.	Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah sesuai dengan konsep momentum & impuls	0	2	0	0	75,00%	75,00%
28.	Penggunaan video dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik dalam proses penerapan pengetahuan	0	2	0	0	75,00%	
29.	Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah	0	2	0	0	75,00%	

	memancing peserta didik untuk berpikir kritis						
30.	Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah merangsang peserta didik menerapkan pengetahuan yang dimilikinya	0	2	0	0	75,00%	
31.	Video menyajikan masalah yang merangsang peserta didik memperluas pemahaman konsep momentum & impuls	0	2	0	0	75,00%	
<i>Evaluate</i>							
32.	Alat evaluasi yang digunakan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	0	2	0	0	75,00%	
33.	Alat evaluasi sudah tepat digunakan untuk mengukur penguasaan materi momentum & impuls	0	2	0	0	75,00%	75,00%
34.	Umpan balik yang terdapat di setiap latihan soal, tes formatif dan tes sumatif memudahkan peserta didik menilai pencapaian pengetahuan yang dimilikinya	0	2	0	0	75,00%	

Responden : 2 ahli pembelajaran

Angket Uji Validasi oleh Ahli Media

Pengembangan *E-Module* berbasis *Learning Cycle 5E* pada Materi Momentum & Impuls untuk Siswa SMA kelas XI

Oleh

Tiara Sukma Mardawati, Pendidikan Fisika, FMIPA, UNJ

Nama Penguji :i. Made Astra.....

Kompetensi Dasar :

- 3.5 Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 4.5 Memodifikasi roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju.

Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:

SS = Sangat Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

- Mohon diberikan tanda “√” pada kolom penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu

Aspek yang Diuji	Jawaban			
	SS	S	TS	STS
Karakteristik Modul				
<i>Stand Alone</i>				
1. Modul menyajikan ilustrasi gambar yang cocok dengan perkembangan peserta didik	✓			
2. Modul dilengkapi animasi yang menunjang pembelajaran	✓		✓	
3. Modul berisi video sebagai penunjang				

pembelajaran yang tepat				
4. Modul menggunakan alat evaluasi online sebagai penunjang pembelajaran mandiri	✓			
5. Modul berisi alat evaluasi online yang dapat langsung diakses oleh guru	✓			
<i>User Friendly</i>				
6. Modul berisi intruksi yang jelas		✓		
7. Penggunaan simbol yang konsisten		✓		
8. Alat evaluasi dalam modul mudah diakses peserta didik	✓			
9. Bahasa yang digunakan mudah dipahami peserta didik		✓		
10. Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan peserta didik		✓		
11. Ejaan bahasa sesuai dengan EYD		✓		
12. Kalimat yang digunakan interaktif	✓			
13. Modul menggunakan kombinasi warna yang serasi dengan <i>background e-module</i>	✓			
14. Kombinasi warna tidak melelahkan mata pembaca		✓		
15. Komposisi warna pada modul meningkatkan daya tarik pembaca		✓		
16. Penggunaan ukuran huruf mudah dibaca	✓			
17. Jenis huruf yang digunakan cocok untuk modul pembelajaran	✓			
Karakteristik gambar				
18. Gambar yang disajikan dalam modul menarik minat baca peserta didik	✓	.		

19. Ukuran ilustrasi gambar jelas		✓		
20. Kualitas gambar yang digunakan bagus		✓		
21. Tata letak gambar tepat		✓		
22. Informasi pada tiap gambar lengkap	✓			
Karakteristik Video				
23. Durasi video tidak lebih dari 40 menit	✓			
24. Suara dalam video terdengar jelas	✓			
25. Penyampaian instruksi terdengar jelas		✓		
26. Penggunaan teknik zoom yang tepat		✓		
27. Video menggunakan tulisan yang proporsional		✓		
28. Penggunaan volume <i>soundeffect</i> lemah			✓	
29. Video berisi musik pengiring yang jarang di dengar peserta didik		✓		
Karakteristik Animasi				
30. Visualisasi animasi jelas	✓			
31. Animasi yang digunakan menambah daya tarik pembaca	✓			
32. Tulisan dalam animasi mudah dibaca		✓		
Komponen Modul				
33. Halaman sampul modul menarik minat baca peserta didik		✓		
34. Perpaduan warna pada halaman sampul serasi		✓		
35. Modul berisi kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, pedahuluan, kegiatan belajar, glosarium dan daftar pustaka	✓			

36. Tiap kegiatan dalam modul berisi judul, tujuan pembelajaran, uraian, contoh soal, rangkuman, alat evaluasi dan umpan balik		✓		
--	--	---	--	--

Saran Perbaikan :

- ada penomoran soal
- ada ketuntasan bisa lanjut / tidak
 bisa lanjutkan berhitung bisa belum
 mencapai ke km
- Referensi tidak bisa SMK

Tanda Tangan



(nama atau -

Terima kasih atas ketersediaannya mengisi angket ini

Lampiran 11 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media

No	Aspek yang Diuji	Skor				Persentase Per Butir	Persentase Per Aspek
		4	3	2	1		
Karakteristik Modul							
<i>Stand Alone</i>							
1.	Modul menyajikan ilustrasi gambar yang cocok dengan perkembangan peserta didik	1	1	0	0	87,50%	87,50%
2.	Modul dilengkapi animasi yang menunjang pembelajaran	2	0	0	0	100%	
3.	Modul berisi video sebagai penunjang pembelajaran yang tepat	0	2	0	0	75,00%	
4.	Modul menggunakan alat evaluasi online sebagai penunjang pembelajaran mandiri	1	1	0	0	87,50%	
5.	Modul berisi alat evaluasi online yang dapat langsung diakses oleh guru	1	1	0	0	87,50%	
<i>User Friendly</i>							
6.	Modul berisi intruksi yang jelas	0	2	0	0	75,00%	85,42%
7.	Penggunaan simbol yang konsisten	0	2	0	0	75,00%	
8.	Alat evaluasi dalam modul mudah diakses peserta didik	1	1	0	0	87,50%	
9.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami peserta didik	0	2	0	0	75,00%	
10.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan peserta didik	0	2	0	0	75,00%	
11.	Ejaan bahasa sesuai dengan EYD	1	1	0	0	87,50%	
12.	Kalimat yang digunakan interaktif	1	1	0	0	87,50%	
13.	Modul menggunakan kombinasi warna yang serasi dengan <i>background e-module</i>	2	0	0	0	100%	

14.	Kombinasi warna tidak melelahkan mata pembaca	1	1	0	0	87,50%	
15.	Komposisi warna pada modul meningkatkan daya tarik pembaca	1	1	0	0	87,50%	
16.	Penggunaan ukuran huruf mudah dibaca	2	0	0	0	100%	
17.	Jenis huruf yang digunakan cocok untuk modul pembelajaran	1	1	0	0	87,50%	
Karakteristik gambar							
18.	Gambar yang disajikan dalam modul menarik minat baca peserta didik	1	1	0	0	87,50%	80,00%
19.	Ukuran ilustrasi gambar jelas	0	2	0	0	75,00%	
20.	Kualitas gambar yang digunakan bagus	0	2	0	0	75,00%	
21.	Tata letak gambar tepat	0	2	0	0	75,00%	
22.	Informasi pada tiap gambar lengkap	1	1	0	0	87,50%	
Karakteristik Video							
23.	Durasi video tidak lebih dari 40 menit	1	1	0	0	87,50%	80,36%
24.	Suara dalam video terdengar jelas	2	0	0	0	100%	
25.	Penyampaian instruksi terdengar jelas	1	1	0	0	87,50%	
26.	Penggunaan teknik zoom yang tepat	0	2	0	0	75,00%	
27.	Video menggunakan tulisan yang proporsional	0	2	0	0	75,00%	
28.	Penggunaan volume <i>soundeffect</i> lemah	0	1	1	0	62,50%	
29.	Video berisi musik pengiring yang jarang di dengar peserta didik	0	2	0	0	75,00%	
Karakteristik Animasi							
30.	Visualisasi animasi jelas	1	1	0	0	87,50%	83,33%
31.	Animasi yang digunakan menambah daya tarik pembaca	1	1	0	0	87,50%	
32.	Tulisan dalam animasi mudah dibaca	0	2	0	0	75,00%	

Komponen Modul							
33.	Halaman sampul modul menarik minat baca peserta didik	1	1	0	0	87,50%	87,50%
34.	Perpaduan warna pada halaman sampul serasi	0	2	0	0	75,00%	
35.	Modul berisi kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, pedahuluan, kegiatan belajar, glosarium dan daftar pustaka	2	0	0	0	100%	
36.	Tiap kegiatan dalam modul berisi judul, tujuan pembelajaran, uraian, contoh soal, rangkuman, alat evaluasi dan umpan balik	1	1	0	0	87,50%	

Jumlah Responden : 2 orang ahli media pembelajaran

Angket Uji Validasi oleh Pendidik Fisika SMA

Pengembangan E-Module berbasis Learning Cycle 5E pada Materi Momentum & Impuls untuk Siswa SMA kelas XI

Oleh

Tiara Sukma Masdawati, Pendidikan Fisika, FMIPA, UNI

Nama Guru : MAKPU, M.pd.

NIP : 197504042008011023.

Kompetensi Dasar :

3.5 Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

4.5 Memodifikasi roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju.

Skor penilaian :

Skor 4 = Sangat Setuju

Skor 2 = Kurang Setuju

Skor 3 = Setuju

Skor 1 = Tidak Setuju

- Mohon diberikan tanda "√" pada kolom penilaian sesuai pendapat Bapak/Ibu

Aspek yang Diuji	Jawaban			
	4	3	2	1
Karakteristik Modul				
<i>Self Instructional</i>				
1. Tujuan pembelajaran sudah sesuai dengan kompetensi dasar 3.5 yaitu mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	✓			
2. Tujuan pembelajaran sudah mencerminkan pencapaian kompetensi yang harus dimiliki peserta didik		✓		
3. Modul sudah dilengkapi dengan contoh soal yang mendukung kejelasan materi		✓		

4. Modul sudah dilengkapi dengan alat evaluasi yang dapat mengukur tingkat penguasaan peserta didik	✓			
<i>Self Contained</i>				
5. Dalam setiap kegiatan belajar sudah disajikan kegiatan pembelajaran yang utuh	✓			
6. Dalam setiap kegiatan belajar disajikan langkah-langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> (<i>Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate</i>) yang saling terkait	✓			
7. Sistematis penyajian tiap kegiatan belajar konsisten		✓		
<i>Stand Alone</i>				
8. Paparan materi modul sudah disajikan secara lengkap mulai dari pembentukan konsep, penerapan konsep dalam perhitungan matematis serta penerapan konsep dalam teknologi		✓		
9. Modul menggunakan langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> yang menunjang pemahaman konsep momentum & impuls	✓			
10. Modul berisi alat evaluasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran		✓		
11. Modul menyajikan ilustrasi gambar yang cocok dengan perkembangan peserta didik	✓			
12. Modul dilengkapi animasi yang menunjang pembelajaran	✓			
13. Modul berisi video sebagai penunjang pembelajaran yang tepat	✓			
14. Modul menggunakan alat evaluasi online sebagai penunjang pembelajaran mandiri		✓		
15. Modul berisi alat evaluasi online yang dapat langsung diakses oleh guru	✓			
<i>Adaptive</i>				
16. Modul menyajikan aplikasi materi yang sesuai dengan perkembangan ilmu & teknologi		✓		
17. Modul menggunakan langkah pembelajaran <i>learning cycle 5E</i> yang	✓			

menunjang pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013	✓			
<i>User Friendly</i>				
18. Modul menggunakan langkah pembelajaran yang memudahkan peserta didik memahami materi momentum & impuls		✓		
19. Modul Fisika dapat dipelajari oleh peserta didik secara mandiri dan kelompok		✓		
20. Penyajian materi mudah dipahami peserta didik	✓			
21. Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sulit		✓		
22. Modul berisi intruksi yang jelas		✓		
23. Penggunaan simbol yang konsisten		✓		
24. Alat evaluasi dalam modul mudah diakses peserta didik	✓			
25. Bahasa yang digunakan mudah dipahami peserta didik	✓			
26. Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan peserta didik	✓			
27. Ejaan bahasa sesuai dengan EYD	✓			
28. Kalimat yang digunakan interaktif	✓			
29. Modul menggunakan kombinasi warna yang serasi dengan <i>background e-module</i>		✓		
30. Kombinasi warna tidak melelahkan mata pembaca		✓		
31. Komposisi warna pada modul meningkatkan daya tarik pembaca	✓			
32. Penggunaan ukuran huruf mudah dibaca		✓		
33. Jenis huruf yang digunakan cocok untuk modul pembelajaran	✓			
<i>Tahap Learning Cycle 5E</i>				
<i>Engage</i>				
34. Tahap <i>engage</i> menyajikan video sesuai konsep yang akan dipelajari	✓			
35. Pertanyaan dalam video sudah menuntun peserta didik dalam membuat prediksi	✓			
36. Penggunaan video merangsang peserta didik membuat prediksi sesuai konsep	✓			

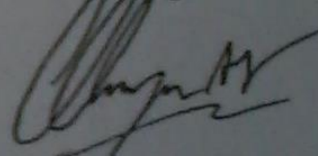
<i>Explore</i>				
37. Tahap <i>explore</i> menyajikan video sesuai konsep yang akan dipelajari		✓		
38. Tahap <i>explore</i> menyajikan animasi sesuai konsep yang akan dipelajari	✓			
39. Penggunaan video dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik untuk proses penggalan informasi	✓			
40. Penggunaan animasi dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik untuk proses penggalan informasi		✓		
<i>Explain</i>				
41. Penyajian materi sudah menggunakan hasil pengamatan peserta didik dalam tahap <i>explore</i>	✓			
42. Penyampaian materi sudah menuntun peserta didik dalam mengkonstruksi konsep yang dipelajari	✓			
43. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar yang memudahkan peserta didik memahami konsep	✓			
<i>Elaborate</i>				
44. Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah sesuai dengan konsep momentum & impuls		✓		
45. Penggunaan video dalam tahap ini sudah menuntun peserta didik dalam proses penerapan pengetahuan	✓			
46. Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah memancing peserta didik untuk berpikir kritis		✓		
47. Permasalahan yang digunakan dalam tahap ini sudah merangsang peserta didik menerapkan pengetahuan yang dimilikinya	✓			
48. Video menyajikan masalah yang merangsang peserta didik memperluas pemahaman konsep momentum & impuls		✓		
<i>Evaluate</i>				
49. Alat evaluasi yang digunakan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran	✓			

50. Alat evaluasi sudah tepat digunakan untuk mengukur penguasaan materi momentum & impuls	✓			
51. Umpan balik yang terdapat di setiap latihan soal, tes formatif dan tes sumatif memudahkan peserta didik menilai pencapaian pengetahuan yang dimilikinya	✓			

Kritik, komentar dan saran untuk perbaikan modul :

Latihan Soal? Diperbanyak
 Materinya di Ringkas lebih padat lagi
 Sehingga dapat di Selesai dgn waktu yg
 tidak terlalu lama

Tanda Tangan


 (MARPU, M.Pd.)

Terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu mengisi angket ini

Angket Uji Coba kepada Peserta Didik
Pengembangan E-Module berbasis Learning Cycle 5E pada Materi Momentum &
Impuls untuk Siswa SMA kelas XI

Oleh

Tiara Sakma Mardawati, Pendidikan Fisika, FMIPA, UNJ

Nama Siswa : Jane Tri Widayanti
 Kelas : XI IPA 1
 Sekolah : SARAJ 22 JARAJTA

Petunjuk Pengisian :

Isilah kolom pada tabel dengan memberi tanda cek list (✓) pada jawaban anda
 Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju.

Skor penilaian :

Skor 4 = Sangat Setuju

Skor 2 = Kurang Setuju

Skor 3 = Setuju

Skor 1 = Tidak Setuju

Aspek yang Diuji	Jawaban			
	4	3	2	1
Isi Modul				
1. Modul berisi materi momentum & impuls yang dibahas jelas dan mudah dipahami		✓		
2. Penggunaan gambar, animasi, dan video sesuai dengan materi momentum & impuls	✓			
3. Penggunaan gambar, animasi, dan video memudahkan saya memahami materi momentum & impuls	✓			
4. Modul menyajikan materi yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari	✓			
5. Modul berisi rangkuman yang memudahkan memahami point-point penting materi momentum & impuls	✓			
6. Modul dilengkapi dengan contoh soal yang memudahkan dalam memahami materi momentum & impuls		✓		
7. Modul dilengkapi latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif yang sesuai dengan materi momentum & impuls	✓			
8. Modul berisi petunjuk belajar yang jelas dan mudah dipahami		✓		
9. Modul dilengkapi peta konsep yang jelas		✓		

Lampiran 15 Hasil Uji Coba kepada Peserta Didik

No	Aspek yang Diuji	Skor				Persentase Per Butir	Persentase Per Aspek
		4	3	2	1		
Isi Modul							
1.	Modul berisi materi momentum & impuls yang dibahas jelas dan mudah dipahami	48	0	0	0	97,96%	94,47%
2.	Penggunaan gambar, animasi, dan video sesuai dengan materi momentum & impuls	48	0	0	0	97,96%	
3.	Penggunaan gambar, animasi, dan video memudahkan saya memahami materi momentum & impuls	28	20	0	0	87,76	
4.	Modul menyajikan materi yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari	48	0	0	0	97,96%	
5.	Modul berisi rangkuman yang memudahkan memahami point-point penting materi momentum & impuls	35	13	0	0	91,33%	
6.	Modul dilengkapi dengan contoh soal yang memudahkan dalam memahami materi momentum & impuls	30	18	0	0	88,87%	
7.	Modul dilengkapi latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif yang sesuai dengan materi momentum & impuls	48	0	0	0	97,96%	
8.	Modul berisi petunjuk belajar yang jelas dan mudah dipahami	48	0	0	0	97,96%	
9.	Modul dilengkapi peta konsep yang jelas	40	8	0	0	93,88%	
10.	Latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif berisi kunci jawaban yang benar	25	23	0	0	86,22%	
11.	Modul dilengkapi daftar pustaka yang jelas	48	0	0	0	97,96%	
12.	Langkah pembelajaran yang disampaikan di berurutan dan jelas	48	0	0	0	97,96%	
Teknik Penyajian							
13.	Pengoperasian <i>e-module</i> mudah	48	0	0	0	97,96%	96,56%
14.	Modul mudah digunakan di komputer atau <i>laptop</i>	48	0	0	0	97,96%	

15.	Jenis tulisan dan ukuran tulisan mudah dibaca	38	10	0	0	92,86%	
16.	Kombinasi warna pada tampilan <i>e-module</i> menarik minat baca saya	43	5	0	0	95,41%	
17.	Kombinasi warna pada tampilan <i>e-module</i> tidak melelahkan mata	48	0	0	0	97,96%	
18.	Penggunaan simbol dalam paparan materi konsisten	48	0	0	0	97,96%	
19.	Modul menggunakan istilah Fisika dengan tepat	43	5	0	0	95,41%	
20.	Kualitas tampilan gambar, video, dan animasi jelas	48	0	0	0	97,96%	
21.	Bahasa yang digunakan sederhana, lugas dan mudah dipahami	48	0	0	0	97,96%	
22.	Kalimat yang digunakan bersifat interaktif	35	13	0	0	91,33%	
23.	Latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif yang digunakan mudah diakses	48	0	0	0	97,96%	
24.	Umpan balik diakhir latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif disajikan dengan tepat dan jelas	48	0	0	0	97,96%	
Tahapan Pembelajaran							
25.	Pertanyaan dalam tahap <i>engage</i> membantu saya membuat koneksi pengetahuan awal terkait momentum & impuls	48	0	0	0	97,96%	90,48%
26.	Video dalam <i>engage</i> memancing saya untuk membuat prediksi	48	0	0	0	97,96%	
27.	Video dalam <i>explore</i> memudahkan saya untuk menggali informasi	18	30	0	0	82,65%	
28.	Uraian materi dalam tahap <i>explain</i> memudahkan saya untuk memahami konsep momentum & impuls	20	28	0	0	83,67%	
29.	Permasalahan yang disajikan dalam tahap <i>elaborate</i> merangsang saya dalam memperluas pemahaman materi momentum & impuls	18	30	0	0	82,65%	
30.	Umpan balik di akhir latihan soal, tes formatif, dan tes sumatif memudahkan saya dalam menilai pengetahuan yang dimiliki	48	0	0	0	97,96%	

REKAPITULASI SKOR PESERTA DIDIK PADA SETIAP KEGIATAN BELAJAR

No.	Siswa	Kegiatan Belajar 1		Kegiatan Belajar 2		Kegiatan Belajar 3		Kegiatan Belajar 4		Kegiatan Belajar 5		Rata-rata formatif	Tes Sumatif	Ket
		Tes Fomatif 1	Ket	Tes Fomatif 2	Ket	Tes Fomatif 3	Ket	Tes Fomatif 4	Ket	Tes Fomatif 5	Ket			
1	A	70	L	80	L	80	L	90	L	100	L	84	80	L
2	B	70	L	80	L	0	TL	80	L	100	L	82	80	L
3	C	90	L	90	L	80	L	80	L	80	L	84	80	L
4	D	70	L	70	L	70	L	0	TL	70	L	70	73.33	L
5	E	80	L	70	L	0	TL	80	L	80	L	76	73.33	L
6	F	80	L	90	L	80	L	80	L	80	L	82	80	L
7	G	60	TL	70	L	70	L	0	TL	70	L	68	80	L
8	H	80	L	60	TL	80	L	80	L	70	L	74	73.33	L
9	I	0	TL	80	L	80	L	70	L	80	L	62	80	L
10	J	80	L	60	TL	70	L	70	L	70	L	70	66.67	TL
11	K	70	L	70	L	70	L	70	L	70	L	70	80	L
12	L	80	L	90	L	0	TL	90	L	70	L	82	80	L
13	M	90	L	0	TL	80	L	80	L	80	L	66	80	L
14	N	60	TL	60	TL	70	L	60	TL	70	L	64	0	TL
15	O	100	L	90	L	80	L	80	L	80	L	86	80	L
16	P	80	L	70	L	80	L	80	L	80	L	78	80	L
17	Q	80	L	80	L	80	L	80	L	80	L	80	80	L
18	R	70	L	70	L	0	TL	0	TL	70	L	70	73.33	L
19	S	80	L	80	L	90	L	80	L	70	L	80	80	L
20	T	70	L	70	L	0	TL	0	TL	70	L	70	73.33	L
21	U	80	L	70	L	0	TL	80	L	80	L	76	73.33	L
22	V	80	L	90	L	80	L	80	L	80	L	82	80	L

23	W	80	L	60	TL	0	TL	70	L	70	L	70	66.67	TL	
24	X	70	L	70	L	0	TL	0	TL	70	L	70	0	TL	
25	Y	70	L	80	L	70	L	0	TL	80	L	60	80	L	
26	Z	0	TL	0	TL	80	L	70	L	80	L	46	0	TL	
27	AA	80	L	80	L	80	L	80	L	80	L	80	80	L	
28	AB	80	L	80	L	80	L	80	L	80	L	80	80	L	
29	AC	80	L	80	L	80	L	80	L	80	L	80	80	L	
30	AD	70	L	70	L	80	L	80		80		76	80		
31	AE	70	L	80	L	80	L	90	L	100	L	84	80	L	
32	AF	70	L	80	L	80	L	80	L	100	L	82	80	L	
33	AG	90	L	90	L	80	L	80	L	80	L	84	80	L	
34	AH	70	L	0	TL	70	L	0	TL	70	L	70	73.33	L	
35	AI	80	L	70	L	70	L	80	L	80	L	76	0	TL	
36	AJ	0	TL	90	L	80	L	80	L	80	L	82	80	L	
37	AK	70	L	70	L	70	L	70	L	70	L	70	73.33	L	
38	AL	80	L	70	L	70	L	80	L	80	L	76	73.33	L	
39	AM	80	L	90	L	80	L	80	L	80	L	82	80	L	
40	AN	0	TL	80	L	80	L	80	L	100	L	82	80	L	
41	AO	90	L	90	L	80	L	80	L	80	L	84	80	L	
42	AP	70	L	0	TL	70	L	70	L	70	L	70	73.33	L	
43	AQ	80	L	80	L	90	L	80	L	70	L	80	80	L	
44	AR	70	L	70	L	70	L	70	L	70	L	70	73.33	L	
45	AS	80	L	70	L	70	L	80	L	80	L	76	73.33	L	
46	AT	80	L	80	L	80	L	80	L	80	L	80	80	L	
47	AU	80	L	100	L	70	L	0	TL	100	L	70	80	L	
RATA-RATA		82.78		78.54		76.35		76.55		81.05		79.05	77.05		
		79.05													



Quiz results: "Tes Formatif 1"

1 pesan

jane tri <janelathifa@gmail.com>
Kepada: tiarasukma87@gmail.com

13 Februari 2015 05:32

This is an automatically generated email to report quiz results. You are receiving this because the quiz author has specified your email address for sending quiz results.

Graded Quiz: "Tes Formatif 1"

User: jane tri <janelathifa@gmail.com>

User score: 80.00 (80.00%)

Maximum score: 100

Passing score: 70 (70%)

Quiz time: 00:00:57 of 00:45:00

Result: **Passed**

1. 1. Sebuah mobil bermassa 2.000 kg sedang bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah

- 20.000 kg.m/s
- 35.000 kg.m/s
- 40.000 kg.m/s
- 92.000 kg.m/s

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

2. 2. Benda A dan benda B berada pada lintasan yang sama. Benda A bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s ke utara. Benda B bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan 1 m/s ke arah selatan. Berapakah total momentum dari mobil A dan mobil B?

- 4 kg.m/s
- 1 kg.m/s
- 2 kg.m/s
- 7 kg.m/s
- 3 kg.m/s

Points: 0.00/10 | Attempts: 1/1

3. 3. Faktor yang mempengaruhi momentum suatu benda adalah

- berat dan kelajuan
- massa dan kelajuan
- berat dan kecepatan
- massa dan kecepatan
- kelajuan dan kecepatan

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

4. 4. Jika kecepatan gerak benda dibuat menjadi 4 kali kecepatan mula-mula, maka momentum benda menjadi ... momentum mula-mula.

- 1 kali
- 2 kali
- 4 kali
- 8 kali
- 16 kali

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

5. 5. Yang dapat mengubah momentum benda adalah

- Daya
- Usaha
- Impuls
- Tekanan
- Gaya

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

6. 6. Sebuah benda dipengaruhi gaya selama 20 sekon seperti pada grafik berikut ini ! Besarnya impuls yang terjadi pada benda selama 20 sekon adalah

- 200 N.s
 175 N.s
 170 N.s
 150 N.s
 100 N.s

Points: 0.00/10 | Attempts: 1/1

7. 7. Sebuah impuls sebesar 50 N.s bekerja pada sebuah benda selama 0,01 sekon. Besar gaya yang mengenai benda adalah

- 5000 N
 500 N
 50 N
 5 N
 0,5 N

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

8. (EBTANAS 1999)

8. Dalam satu permainan sepak bola, seorang pemain melakukan tendangan penalti. Tepat setelah ditendang, bola melambung dengan kecepatan 50 m/s. Bila gaya tendang 250 N dan sepatu pemain menyentuh bola selama 0,3 sekon, maka massa bola tersebut adalah

- 1,2 kg
 1,5 kg
 1,8 kg
 2,0 kg
 2,5 kg

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

9. 9. Sebuah bola yang massanya 100 gram dipukul dengan gaya 25 N dalam waktu 0,1 sekon. Jika mula-mula bola diam, maka kecepatan bola setelah dipukul adalah

- 10 m/s
 15 m/s
 20 m/s
 25 m/s
 30 m/s

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

10. 10. Bola yang diam massanya 400 gram ditendang dengan gaya 100 N. Bila lamanya kaki menyentuh bola 0,04 sekon, maka bola akan melayang dengan kecepatan

- 20 m/s
 16 m/s
 10 m/s
 8 m/s
 4 m/s

Points: 10.00/10 | Attempts: 1/1

DOKUMENTASI PENELITIAN



Uji coba modul elektronik dengan guru SMAN 22 Jakarta Timur

Guru mencoba mengoperasikan modul elektronik sendiri



Lampiran 20



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

No : 650/6.FMIPA/DT/2014
Lamp. : -
Hal : Permohonan ijin Penelitian

30 September 2014

Kepada Yth.
Kepala SMA Negeri 54 Jakarta
Jln. Komplek Pendidikan Rawabunga
di-
Jakarta Timur

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu Kepala SMA Negeri 54 Jakarta, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

No	Nama	No Reg.	Judul
1.	Tiara Sukma Mardawati	3215110362	Pengembangan e-Module Berbasis Learning Cycle 5e Pada Materi Momentum Impuls Untuk Siswa SMA Kelas XI

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan September - Desember 2014.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Pembantu Dekan I,

Dr. Muktiningtjih, M.Si
NIP. 196405111989032001

Tembusan :
1. Dekan
2. Kaprodi Fisika
3. Kasubag Pendidikan
4. Mahasiswa ybs



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax : (021) 4894909 E-mail : dekan@fmpa.unj.ac.id

No : 550/6-FMIPA/DT/2014
Lamp :
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

30 September 2014

Kepada Yth,
Kepala SMA Negeri 31 Jakarta
Jln. Kayumanis Timur No. 17 Litan Kayu
Jl.
Jakarta Timur

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institut kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu Kepala SMA Negeri 31 Jakarta, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

No	Nama	No Reg.	Judul
1.	Tiara Sukma Mardawati	3215110362	Pengembangan e-Module Berbasis Learning Cycle 5e Pada Materi Momentum Impuls Untuk Siswa SMA Kelas XI

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan September - Desember 2014.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Pembantu Dekan I,

Dr. Muklinsih, M.Si
NIP. 196405111789032001

Tembusan :

1. Dekan
2. Kaprodi Fisika
3. Kasubag Pendidikan
4. Mahasiswa ybs

BERITA ACARA PENELITIAN

PENGEMBANGAN E-MODULE BERBASIS *LEARNING CYCLE 5E* PADA MATERI
MOMENTUM & IMPULS UNTUK SISWA SMA KELAS XI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MARPU M.Pd.

NIP : 197504042008011023

Jabatan : GURU FISIKA DAN STAFF KURIKULUM

Sekolah : SMA N. 22 JAKARTA

Membenarkan bahwa Tiara Sukma Mardawati telah melakukan penelitian untuk keperluan studi pendahuluan pengembangan *e-module* berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi momentum & impuls untuk siswa SMA kelas XI berupa penyebaran angket di:

Nama sekolah tujuan : SMA N 22

Alamat sekolah : Jl. UTAN KAYU SELATAN MATRAMAN

Waktu pelaksanaan : 10 OKTOBER 2014

Dengan jumlah angket sebanyak

- Angket analisis kebutuhan siswa: 40 angket
- Angket analisis kebutuhan guru: 2 angket

Mengetahui, 10-OKTOBER 2014



NIP. 197504042008011023

BERITA ACARA PENELITIAN

PENGEMBANGAN E-MODULE BERBASIS *LEARNING CYCLE 5E* PADA MATERI
MOMENTUM & IMPULS UNTUK SISWA SMA KELAS XI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Romeli

NIP : 196101311987031006

Jabatan: Guru

Sekolah: SMA 31

Membenarkan bahwa telah menerima dan melakukan pengisian angket analisis kebutuhan siswa dan guru untuk keperluan studi pendahuluan pengembangan e-module berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi momentum & impuls untuk siswa SMA kelas XI berupa penyebaran angket di:

Nama sekolah tujuan : SMA N 31

Alamat sekolah : Jl. Kayumanis Utan Kayu Mentraman

Waktu pelaksanaan : td 20 Okt 2014 jam 11 00

Dengan jumlah angket sebanyak

- Angket analisis kebutuhan siswa: 20 angket
- Angket analisis kebutuhan guru: 2 angket

Mengetahui,


Romeli
NIP.

BERITA ACARA PENELITIAN

PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS *LEARNING CYCLE 5E* PADA MATERI
MOMENTUM & IMPULS UNTUK SISWA SMA KELAS XI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DRS. BALOKA MARPAUNG

NIP : 195901301987031002

Jabatan: Wakil Kepala Sekolah Bid. Kelembagaan

Sekolah: SMA N 54 JAKARTA

Membenarkan bahwa Tiara Sukma Mardawati telah melakukan penelitian untuk keperluan studi pendahuluan pengembangan *e-module* berbasis *Learning Cycle 5E* pada materi momentum & impuls untuk siswa SMA kelas XI berupa penyebaran angket di:

Nama sekolah tujuan : SMA N 54 JAKARTA

Alamat sekolah : Jl. Jatinegara Timur W

Waktu pelaksanaan : Kamis, 16-10-2024

Dengan jumlah angket sebanyak

- Angket analisis kebutuhan siswa: 20 angket
- Angket analisis kebutuhan guru: 2 angket

Mengetahui,

Mare, 16/10/2024

DRS. BALOKA MARPAUNG



YAYASAN PENDIDIKAN BUDI MULIA JAKARTA
SMP - SMA - SMK BUDI MULIA UTAMA

Jl. Rawa Jaya No. 35 Pondok Kopi Jakarta Timur
Tlp. (021) 8646316

SURAT KETERANGAN

Nomor : 3832 / SMA.BMU / 2 / 2015

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Budi Mulia Utama Jakarta.
Menerangkan bahwa :

Nama : Tiara Sukma Mardawati
Tempat Tanggal Lahir : Tangerang, 15 Agustus 1993
Jenis Kelamin : Perempuan
Mahasiswa : UNJ Fak. Fisika

Nama tersebut diatas telah melakukan Penelitian Pengembangan E module
Berbasis Learning Cycle 5E pada materi momentum & impuls untuk siswa SMA kelas
XI di SMA Budi Mulia Utama pada tanggal : 02 Januari 2015

Demikian Surat Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan
sebagaimana mestinya.

Jakarta, 2 Januari 2015
Kepala Sekolah

Dra. Sriyati

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Tiara Sukma Mardawati
No.Registrasi : 3215110362
Jurusan : Fisika
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang telah saya selesaikan dengan judul
“Pengembangan E-Module Berbasis Learning Cycle 5E pada Materi Momentum & Impuls untuk Siswa SMA Kelas XI” :

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan November 2014 – Januari 2015;
2. Bukan merupakan hasil duplikat dari skripsi yang pernah dibuat orang lain, bukan jiplakan karya tulis orang lain dan bukan pula terjemahan karya tulis orang lain.

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

Jakarta, Februari 2015

Yang membuat pernyataan,



Tiara Sukma Mardawati
NIM.3215110362

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi



Nama : Tiara Sukma Mardawati

Tempat/Tanggal Lahir : Tangerang, 15 Agustus 1993

Alamat : Kp. Tugu Bugel Rt.02, Rw.04 No 28, Kelurahan Bugel, Kecamatan Karawaci, Kota Tangerang

Telp : 089653931387

E-Mail: tiarasukma87@gmail.com

Pendidikan Formal

- Taman Anak-Anak Al-Ijtihad, lulus pada tahun 1999
- SD Negeri 5 Tangerang, lulus pada tahun 2005
- SMP Negeri 12 Tangerang, lulus pada tahun 2008
- SMA Negeri 2 Tangerang, lulus pada tahun 2011
- Universitas Negeri Jakarta, lulus pada tahun 2015

Pengalaman Organisasi

- Berpartisipasi sebagai peserta olimpiade fisika di SMP Negeri 12 Tangerang pada Tahun 2006
- Mengikuti organisasi madding sekolah di SMA Negeri 2 Tangerang pada Tahun 2008-1009
- Mengikuti organisasi teater di SMA Negeri 2 Tangerang tahun 2008-2011
- Menjadi Ketua Teater di SMA Negeri 2 Tangerang tahun 2009-2010
- Mengikuti festival teater di Gedung Kesenian Jakarta tahun 2009
- Panitia Pekan Ilmiah Fisika di Universitas Negeri Jakarta tahun 2011
- Menjadi Tutor Desa Binaan FMIPA UNJ tahun 2011
- Panitia Lomba Karya Tulis Ilmiah KPM UNJ tahun 2011

Pengalaman Mengajar

- Mengajar Privat pelajaran Fisika SMP kelas VII tahun 2011
- Mengajar Privat pelajaran Fisika SMA kelas XII tahun 2012-2014