

## **ABSTRAK**

**DIAN FAJAR ROHIDAYAT.** Pengembangan Modul elektronik Fisika Momentum Linier dan Impuls dengan Pendekatan Kontekstual. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2015.

Telah dilakukan penelitian pengembangan yang menghasilkan bahan ajar berupa modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual. Penelitian dilakukan di laboratorium fisika FMIPA UNJ dan diujicobakan kepada siswa kelas XI di SMAN 11 Bekasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan. Modul elektronik telah melalui tahap uji validasi dengan persentase capaian sebesar 91,00% menurut ahli materi, 76,94% menurut ahli media, dan 90,68% menurut guru fisika SMA. Hasil ujicoba modul elektronik terhadap siswa menunjukkan persentase capaian sebesar 84,48%. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual hasil pengembangan telah memenuhi persyaratan sebagai bahan ajar fisika SMA kelas XI dengan kurikulum 2013.

Kata kunci: Modul elektronik, Penelitian Pengembangan, Kontekstual, Momentum Linier dan Impuls

## **ABSTRACT**

**DIAN FAJAR ROHIDAYAT.** Development of Electronic Module of Physics Linear Momentum and Impulse by Contextual Approach. Thesis. Jakarta: Physics Education Study Program, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. 2015.

The result of development research has conducted instructional materials such as electronic module of physics linear momentum and impulse by contextual approach. Research was conducted in the physics's laboratory of Mathematics and Natural Sciences Faculty, State University of Jakarta and trial has been done to 11<sup>th</sup> grade of 11 Senior High School of Bekasi. The method used in this research is a method of research and development. Electronic module has been through a validation test phase with the achievements percentage of 91.00% according to materials experts, 76.94% according to media experts, and 90.68% according to high school physics teacher. Electronic module test results to student shows the achievements percentage of 84.48%. This research concludes that electronic module of physics linear momentum and impulse by contextual approach as development result has been qualified to be used as instructional materials by student 11<sup>th</sup> grade senior high school of curriculum 2013.

Keyword: Electronic Module, Research Development, Contextual, Linear Momentum and Impulse

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penulisan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Fisika Momentum Linier dan Impuls dengan Pendekatan Kontekstual” dapat terselesaikan. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Semoga segala bantuan yang telah diberikan memperoleh imbalan dari Allah SWT. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Desnita, M.si sebagai Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi;
2. Dra. Raihanati sebagai Dosen Pembimbing II, yang telah mengarahkan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi;
3. Dwi Susanti, M.Pd sebagai Dosen Pembimbing Akademik;
4. Hadi Nasbey, M.Si sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
5. Drs. Anggara Budi Susila, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika;
6. Dosen dan Staff Jurusan Fisika, serta seluruh jajaran birokrasi FMIPA Universitas Negeri Jakarta;
7. SMAN 11 Bekasi yang telah memberikan izin untuk penelitian.
8. Pihak-pihak lain yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jakarta, Januari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| ABSTRAK .....   | i    |
| ABSTRACT .....  | ii   |
| KATA PENGANTAR .....  | iii  |
| DAFTAR ISI.....   | iv   |
| DAFTAR GAMBAR .....   | vi   |
| DAFTAR TABEL.....   | vii  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | viii |
| BAB I PENDAHULUAN .....   | 1    |
| A. Latar Belakang.....  | 1    |
| B. Fokus Penelitian .....   | 3    |
| C. Rumusan Masalah .....  | 3    |
| D. Tujuan Penelitian.....   | 4    |
| E. Manfaat Penelitian.....  | 4    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA .....   | 5    |
| A. Kajian Pustaka .....   | 5    |
| 1. Penelitian dan Pengembangan ( <i>Research and Development</i> )..... | 5    |
| 2. Modul elektronik .....   | 9    |
| a. Pengertian Modul.....  | 9    |
| b. Pengertian Modul elektronik.....                                     | 10   |
| c. Fungsi Modul .....   | 10   |
| d. Tujuan Modul.....  | 11   |
| e. Karakteristik Modul .....  | 11   |
| 3. Fisika Momentum Linier dan Impuls .....                              | 14   |
| a. Momentum Linier .....  | 14   |
| b. Impuls .....   | 15   |
| c. Hukum Kekekalan Momentum .....                                       | 15   |
| d. Tumbukan .....   | 16   |
| e. Penerapan dalam Modul.....   | 17   |
| 4. Pembelajaran Kontekstual .....                                       | 18   |
| a. Pengertian Pembelajaran kontekstual .....                            | 18   |
| b. Komponen Pembelajaran kontekstual.....                               | 21   |

|   |           |
|---|-----------|
| c. Model Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual ..... | 27        |
| d. Pendekatan Kontekstual dalam Modul.....                | 28        |
| B. Hasil Penelitian yang Relevan.....                     | 28        |
| C. Kerangka Berpikir .....                                | 29        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                 | <b>30</b> |
| A. Tujuan Operasional .....                               | 30        |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian .....                      | 30        |
| C. Metode Penelitian.....                                 | 30        |
| D. Prosedur Penelitian.....                               | 31        |
| E. Teknik Pengumpulan Data .....                          | 35        |
| F. Alur Penelitian.....                                   | 34        |
| G. Instrumen Penelitian.....                              | 35        |
| H. Teknik Analisa Data.....                               | 36        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                  | <b>38</b> |
| A. Pengembangan Modul elektronik.....                     | 38        |
| B. Hasil Uji Kelayakan Modul elektronik.....              | 43        |
| 1. Uji Validitas oleh Ahli Materi .....                   | 44        |
| 2. Uji Validitas oleh Ahli Media.....                     | 45        |
| 3. Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA.....                  | 47        |
| 4. Uji Lapangan Skala Kecil kepada Siswa SMA.....         | 49        |
| 5. Uji Lapangan Skala Besar kepada Siswa SMA .....        | 51        |
| C. Pembahasan .....                                       | 53        |
| <b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN .....</b>        | <b>55</b> |
| A. Kesimpulan.....  | 55        |
| B. Impilikasi.....  | 55        |
| C. Saran.....   | 55        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                               | <b>56</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>                             | <b>58</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Bagan Langkah Penelitian Pengembangan Menurut Borg dan Gall.....   | 7  |
| Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian Pengembangan Modul elektronik Fisika Momentum Linier dan Impuls dengan Pendekatan Kontekstual..... | 34 |
| Gambar 4.1 Diagram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi.....   | 45 |
| Gambar 4.2 Diagram Hasil Uji Validitas oleh Ahli Media .....  | 46 |
| Gambar 4.3 Diagram Hasil Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA .....   | 48 |
| Gambar 4.4 Diagram Hasil Uji Lapangan Skala Kecil kepada Siswa SMA  | 50 |
| Gambar 4.5 Diagram Hasil Uji Lapangan Skala Besar kepada Siswa SMA  | 52 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1. KI dan KD Fisika Momentum Linier dan Impuls Kurikulum 2013. ...          | 17 |
| Tabel 2.2 Perbedaan Pembelajaran kontekstual dengan Pembelajaran Konvensional ..... | 20 |
| Tabel 3.1 Skala Likert untuk Penilaian .....  | 36 |
| Tabel 3.2 Interpretasi Skala Likert.....  | 37 |
| Tabel 4.1 Contoh Tampilan Pengembangan Modul Elektronik Fisika.....                 | 40 |
| Tabel 4.2 Contoh Tampilan Akhir Modul Elektronik Fisika.....                        | 41 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas oleh Ahli Materi .....                                | 44 |
| Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas oleh Ahli Media .....                                 | 46 |
| Tabel 4.5 Hasil Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA .....                              | 48 |
| Tabel 4.6 Hasil Uji Lapangan Skala Kecil kepada Siswa SMA. ....                     | 50 |
| Tabel 4.7 Hasil Uji Lapangan Skala Besar kepada Siswa SMA.....                      | 52 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| Lampiran 1  | Instrumen Analisis Kebutuhan Guru Fisika.....   | 58  |
| Lampiran 2  | Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa SMA.....     | 60  |
| Lampiran 3  | Instrumen Uji Validitas oleh Ahli Materi.....   | 61  |
| Lampiran 4  | Instrumen Uji Validitas oleh Ahli Media.....    | 63  |
| Lampiran 5  | Instrumen Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA..... | 65  |
| Lampiran 6  | Instrumen Uji Lapangan kepada Siswa SMA.....    | 67  |
| Lampiran 7  | Angket Analisis Kebutuhan Guru Fisika SMA.....  | 69  |
| Lampiran 8  | Hasil Analisis Kebutuhan Guru Fisika SMA .....  | 71  |
| Lampiran 9  | Angket Analisis Kebutuhan Siswa SMA.....        | 74  |
| Lampiran 10 | Hasil Analisis Kebutuhan Siswa SMA .....        | 76  |
| Lampiran 11 | Angket Uji Validitas oleh Ahli Materi.....      | 78  |
| Lampiran 12 | Hasil Uji Validitas oleh Ahli Materi.....       | 86  |
| Lampiran 13 | Angket Uji Validitas oleh Ahli Media.....       | 89  |
| Lampiran 14 | Hasil Uji Validitas oleh Ahli Media.....        | 99  |
| Lampiran 15 | Angket Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA.....    | 103 |
| Lampiran 16 | Hasil Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA.....     | 109 |
| Lampiran 17 | Angket Uji Lapangan Skala Kecil.....            | 111 |
| Lampiran 18 | Hasil Uji Lapangan Skala Kecil.....             | 113 |
| Lampiran 19 | Angket Uji Lapangan Skala Besar.....            | 116 |
| Lampiran 20 | Hasil Uji Lapangan Skala Besar.....             | 119 |
| Lampiran 21 | Hasil Tes Evaluasi Modul Elektronik Fisika..... | 121 |
| Lampiran 22 | Tampilan Hasil Tes pada <i>Email</i> .....      | 124 |
| Lampiran 23 | Dokumentasi Uji Coba Modul elektronik.....      | 125 |
| Lampiran 24 | Surat Ketrangan Penelitian.....                 | 127 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Ilmu fisika adalah ilmu fundamental yang menjadi tulang punggung bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemajuan teknologi yang dimanfaatkan saat ini merupakan hasil dari penerapan ilmu fisika. Baik disadari maupun tidak, kegiatan yang dilakukan banyak orang memanfaatkan aplikasi dari ilmu fisika seperti penggunaan alat komunikasi, penggunaan listrik, penggunaan alat transportasi dan sebagainya. Dengan begitu besarnya manfaat ilmu fisika bagi kehidupan sehingga menjadi sangat penting bagi siswa untuk tertarik memahami pelajaran fisika.

Namun, menurut Sa'dun Akbar (2013: 2) praktik pembelajaran sehari-hari di sekolah masih mengalami berbagai persoalan dengan perangkat pembelajaran yang digunakan untuk mengoperasikan jalannya pembelajaran. Di antara masalah itu salah satunya yaitu pemanfaatan sumber dan media pembelajaran yang tersedia di lingkungan sekitar siswa belum optimal dan kurang menggunakan situasi kehidupan riil. Sehingga kebanyakan siswa tidak tertarik untuk memahami pelajaran, termasuk fisika sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika.

Data hasil analisis kebutuhan yang didapat dari guru fisika menunjukkan sebanyak 37,5% responden menggunakan buku teks sebagai bahan ajar, 15,6% responden menggunakan buku elektronik, 28,1% menggunakan LKS, 12,5% responden menggunakan modul cetak dan 6,2% responden yang pernah menggunakan modul elektronik fisika. Data ini menunjukkan kurang bervariasinya sumber belajar yang digunakan guru. Padahal jika guru menggunakan sumber belajar yang bervariasi bukan tidak mungkin akan meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Seperti penggunaan modul yang menuntut kemandirian siswa dalam pembelajaran baik secara individu ataupun kelompok.

Masyarakat Indonesia sekarang ini dan di masa mendatang merupakan masyarakat yang berbudaya teknologi, yaitu bahwa perkembangan teknologi

telah berlangsung sedemikian rupa hingga tersebar luas dan mempengaruhi segenap bidang kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Dengan kondisi masyarakat yang berbudaya teknologi termasuk siswa atau pelajar, membuka peluang untuk menyajikan sumber belajar dalam teknologi yang sering digunakan seperti komputer (*desktop PC, notebook, tablet PC*) dan *smartphone*. Apabila sumber belajar seperti modul dikembangkan dengan mengikuti perkembangan teknologi maka akan lebih mudah diterima oleh siswa.

Dengan bantuan *software* yang ada, modul dapat disajikan dalam bentuk *softcopy* yang disebut modul elektronik. Penyajian modul dalam bentuk tersebut memungkinkan untuk menambah variasi media pendukung untuk menjelaskan materi. Jika menggunakan buku teks atau modul cetak maka tidak mungkin menyajikan video, animasi atau suara di dalamnya melainkan harus menggunakan alat bantu lain. Sebaliknya, jika menggunakan modul elektronik media berupa video, animasi, suara dapat disajikan sebagai isi dari modul tersebut. Seperti yang telah diketahui, bahwa kemampuan setiap orang berbeda dalam memahami pelajaran. Setiap orang memiliki cara tersendiri dalam memahami pelajaran seperti memahami pelajaran melalui media tulisan, audio, visual dan audio visual. Dengan menggunakan modul elektronik maka kebutuhan media penyaji dalam bentuk tulisan, audio, visual dan audio visual dapat terpenuhi. Sehingga penyajian materi dan pemberian contoh akan lebih menarik. Sisi kontekstual pelajaran fisika dapat lebih terlihat dengan penyajian video dan animasi.

Permasalahan lain dalam pembelajaran yang diungkap oleh Sa'dun Akbar (2013: 2) yaitu penggunaan model pembelajaran konvensional yang kurang melibatkan siswa secara aktif masih banyak diterapkan oleh guru. Sejalan dengan pernyataan tersebut Rusman (2010: 187) mengatakan pembelajaran saat ini masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan sebagai fakta untuk dihapal. Padahal kurikulum 2013 yang kini sedang diterapkan berbasis pada pembelajaran konstruktivistik. Artinya guru harus memiliki kemampuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang dapat memicu

terjadinya proses pembelajaran aktif bagi siswa. Penggunaan model pembelajaran kontekstual dalam modul elektronik diharapkan dapat membantu proses pembelajaran siswa aktif. Dengan model pembelajaran kontekstual siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya berdasarkan fakta dan mengaitkannya dengan kehidupan riil mereka. Sehingga diharapkan dapat mendorong siswa lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan sesuai dengan isi dari kurikulum 2013.

Dalam jurnal karya Rizky Prima Elisa Galuh Salsabila yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Fisika sebagai Media Instruksional Pokok Bahasan Hukum Newton pada Pembelajaran Fisika di SMA”, menunjukkan hasil rata-rata validasi modul elektronik sebesar 2,74 dengan interpretasi baik. Modul elektronik hasil pengembangan menampilkan teks, gambar, video, audio dan animasi dalam kegiatan belajar. Dengan memanfaatkan perpaduan media tersebut, siswa lebih termotivasi dalam pembelajaran fisika dan mempermudah siswa saat memahami konsep materi. Hal tersebut menunjukkan adanya potensi pengembangan modul elektronik fisika untuk pokok bahasan lain.

Berdasarkan uraian di atas untuk menciptakan modul elektronik fisika yang berkualitas, maka perlu diadakan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul elektronik Fisika Momentum Linier dan Impuls dengan Pendekatan Kontekstual”.

## **B. Fokus Penelitian**

Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul elektronik fisika. Modul elektronik yang akan dikembangkan ini menggunakan pendekatan kontekstual untuk siswa kelas XI SMA. Pokok bahasan yang dipilih dalam modul elektronik fisika ini yaitu momentum linier dan impuls.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut: “Apakah modul elektronik fisika momentum

*linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar fisika kelas XI SMA?"*

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik fisika dengan pendekatan kontekstual yang memenuhi kriteria bahan ajar pendukung pembelajaran yang baik bagi siswa SMA.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### 1. Manfaat bagi siswa

Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini berupa modul elektronik yang bermanfaat untuk membantu siswa SMA kelas XI dalam memahami fisika momentum linier dan impuls.

##### 2. Manfaat bagi guru

Produk yang akan dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini berupa modul elektronik bermanfaat sebagai alternatif bahan ajar fisika yang memudahkan dalam pembelajaran fisika.

##### 3. Manfaat bagi peneliti

Sebagai sarana untuk mengimplementasikan ilmu yang didapat dalam perkuliahan pada kondisi faktual pendidikan saat ini.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Pustaka**

##### **1. Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*)**

Menurut Wina Sanjaya (2013: 129) penelitian pengembangan adalah proses pengembangan dan validasi produk pendidikan. Pengembangan yang dilakukan mencakup banyak variasi teknologi yang digunakan dalam pembelajaran. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal atau bertahap (Sugiyono. 2010: 407). Pengembangan itu sendiri berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada.

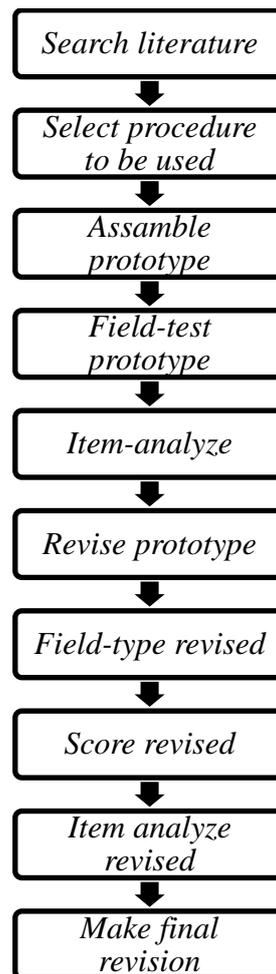
Kawasan pengembangan mencakup banyak variasi teknologi yang digunakan dalam pembelajaran (Deni Darmawan. 2012: 12). Produk yang dihasilkan dapat berupa buku teks, film pendidikan, dan sebagainya. Namun tidak hanya terdiri dari perangkat keras pembelajaran, melainkan mencakup perangkat lunaknya, bahan – bahan visual dan audio, serta program atau paket yang merupakan paduan berbagai bagian. Suatu produk dapat dikatakan valid apabila orang mengatakan dan menganggap bahwa produk tersebut dapat digunakan dan efektif.

Produk pendidikan yang dihasilkan melalui penelitian dan pengembangan tidak terbatas pada bahan – bahan pembelajaran seperti buku teks, film pendidikan dan sebagainya, akan tetapi juga bisa berbentuk prosedur atau proses seperti metode mengajar atau mengorganisasi pembelajaran. Seperti yang dikatakan Borg dan Gall (1991) pada catatan kakinya tentang “produk” menjelaskan: *“Our use of the term” “product” includes not only material objects, such as textbooks, instructional films and so forth, but is also intended to refer to established procedures and processes, such as a method of teaching or method for organizing instruction”*. Selanjutnya, Borg dan Gall

(1991: 95) menjelaskan empat ciri utama dalam penelitian dan pengembangan, yaitu:

- a. *Studying research findings pertinent to the product to be develop.* Melakukan studi atau penelitian awal analisis kebutuhan untuk mencari temuan-temuan penelitian terkait dengan produk yang akan dikembangkan.
- b. *Developing the product base on this findings.*  
Mengembangkan produk berdasarkan temuan penelitian tersebut.
- c. *Field testing it in the setting where it will be used eventually.* Dilakukannya uji lapangan dalam seting atau situasi senyatanya di mana produk tersebut nantinya digunakan
- d. *Revising it to correct the deficiencies found in the field-testing stage.* Melakukan revisi untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang ditemukan dalam tahap-tahap uji lapangan.

Adapun bagan langkah-langkah penelitiannya seperti ditunjukkan pada gambar berikut (Borg dan Gall, 1991: 99) :



Gambar 2.1. Bagan Langkah Penelitian Pengembangan Menurut Borg dan Gall.

Wina Sanjaya (2013: 138) menjelaskan, pada tahap awal pengembangan diperlukan analisis kebutuhan. Dalam pembuatan instrumen analisis kebutuhan perlu diperhatikan beberapa aspek. Kondisi subjek penelitian yakni guru (penggun produk) yang dikembangkankan terutama usia, latar belakang akademik, pengalaman kerja, pandangan terhadap peserta didik dan terhadap bidang studi yang diajarkannya, cara mengajar, penggunaan media dan sumber belajar, sistem evaluasi dan sebagainya.

Selain itu perlu diperhatikan kondisi siswa seperti cara belajar baik di sekolah maupun di rumah, penggunaan waktu belajar, pemanfaatan media dan sumber belajar dan sebagainya.

Pada proses pengembangan produk diperlukan tahapan validasi yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar yang dikembangkan. Tes validasi yang dilakukan melalui uji ahli, dan uji coba lapangan secara terbatas perlu dilakukan sehingga produk yang dihasilkan bermanfaat untuk peningkatan kualitas pembelajaran. Proses pengembangan, validasi, dan uji coba lapangan tersebut seyogyanya dideskripsikan secara jelas, sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara akademik.

Pada tahap validasi diperlukan suatu instrumen yang tepat untuk mengukur kualitas modul yang dikembangkan. Sa'dun Akbar (2013: 117) menjelaskan beberapa aspek dalam validasi media sebagai berikut,

- a. Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran
- b. Kesesuaian dengan karakteristik pebelajar
- c. Dapat menjadi sumber belajar
- d. Efisiensi dan efektifitas pemanfaatan media
- e. Keamanan bagi pebelajar
- f. Kemampuan media dalam mengembangkan keaktifan dan kreativitas pebelajar
- g. Kemampuan media dalam mengembangkan suasana pembelajaran yang menyenangkan
- h. Kualitas media

Pada tahap uji coba, aspek yang perlu diperhatikan dalam pembuatan instrumen seperti yang dijelaskan oleh Sa'dun Akbar (2013: 37) sebagai berikut,

- a. Relevansi
- b. Akurasi
- c. Keterbacaan
- d. Kebahasaan
- e. Kesesuaian dengan pembelajaran.

## 2. Modul elektronik

### a. Pengertian Modul

Daryanto (2013: 9) dalam bukunya mendefinisikan modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Modul bisa dipandang sebagai paket program pembelajaran yang terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan pelajaran, metode belajar, alat atau media serta sumber belajar dan sistem evaluasinya. Menurut Goldschmid, “...*module as a self-contained, independent unit of a planned series of learning activities designed to help the student accomplish certain well defined.*”...modul sebagai sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana, didesain guna membantu siswa menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu (Cece Wijaya, 1992: 128).

Menurut Made Wena (2011: 230), modul merupakan seperangkat pengalaman belajar yang berdiri sendiri, yang dimaksudkan untuk mempermudah siswa mencapai seperangkat tujuan yang telah ditetapkan. Modul merupakan unit-unit yang berhubungan satu dengan yang lain secara hierarkis.

Modul adalah semacam paket program untuk keperluan belajar. Dari satu paket program modul terdiri dari komponen-komponen yang berisi tujuan belajar, bahan belajar, metode belajar, alat dan sumber belajar, dan sistem evaluasi (Sukiman, 2012: 131). Menurut buku *Pedoman Pengembangan Modul* (Balitbangdikbud), yang dimaksud dengan modul ialah satu unit program belajar-mengajar terkecil yang secara terinci menggariskan (1) tujuan-tujuan pembelajaran atau kompetensi, (2) pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan, (3) kedudukan dan fungsi satuan dalam kesatuan program yang lebih luas, (4) peranan guru di dalam proses belajar-mengajar, (5) alat dan sumber yang akan dipakai, (6) kegiatan belajar-mengajar yang akan/harus dilakukan dan dihayati murid

secara berurutan, dan (7) lembaran-lembaran kerja yang akan dilaksanakan selama berjalannya proses belajar (Cece Wijaya, 1992: 128).

Berdasarkan pengertian modul dari berbagai sumber, dapat disimpulkan bahwa modul adalah bahan ajar yang terdiri dari beberapa komponen yang saling berhubungan secara hierarkis dan dapat digunakan secara mandiri.

#### **b. Pengertian Modul elektronik**

Menurut Rizky Prima (2013: 2), modul elektronik adalah suatu paket pembelajaran yang memuat satu unit konsep dari bahan pelajaran yang ditampilkan dengan menggunakan piranti elektronik berupa komputer.

Sementara itu, Sugianto (2013: 102) mendefinisikan modul elektronik sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik. Modul elektronik dapat berisi teks, gambar, animasi, audio, dan navigasi yang membuat pengguna menjadi lebih interaktif.

Dengan menyimpulkan pengertian modul elektronik dari berbagai sumber, maka modul elektronik dapat didefinisikan sebagai bahan ajar yang tersusun secara sistematis dengan tujuan khusus pada setiap kegiatan belajar yang dilengkapi perpaduan media gambar, video, animasi dan audio untuk digunakan secara mandiri.

#### **c. Fungsi Modul**

Menurut Andi Prastowo (2011: 107), modul memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Bahan ajar mandiri. Maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung pada kehadiran pendidik.
2. Pengganti fungsi pendidik. Maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran

dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Sementara, fungsi penjelas sesuatu tersebut juga melekat pada pendidik. Maka dari itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator/pendidik.

3. Sebagai alat evaluasi. Maksudnya, dengan modul, peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul juga sebagai alat evaluasi.
4. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik. Maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga memiliki fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

#### **d. Tujuan Modul**

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul seperti yang diungkapkan oleh Andi Prastowo (2011: 108), antara lain:

1. Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik.
2. Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
3. Melatih kejujuran peserta didik.
4. Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik.
5. Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang dipelajari.

#### **e. Karakteristik Modul**

Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Rayandra Asyhar, 2012: 155). Untuk menghasilkan modul yang baik, maka penyusunannya harus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Depdiknas (2008) sebagai berikut:

1. *Self Instructional* yaitu mampu membelajarkan peserta didik secara mandiri. Melalui modul tersebut, seseorang atau peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri tanpa tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus;
  - a. Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas;
  - b. Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas;
  - c. Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
  - d. Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya;
  - e. Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya;
  - f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
  - g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran;
  - h. Terdapat instrumen penilaian/*assesment*, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan *self assesment*.
  - i. Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunanya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi;
  - j. Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunanya mengetahui tingkat penguasaan materi dan tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.
2. *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.

3. *Stand Alone* yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pebelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media 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 berdiri sendiri (*stand alone*).
4. *Adaptive*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengembangan modul elektronik hendaknya tetap “*up to date*”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.
5. *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*. Begitu pula penampilan gambar dan format penyajiannya disesuaikan dengan selera peserta didik.

Kelima karakteristik modul di atas menjadi acuan bagi penyusun modul dan bagi tim validasi dalam menetapkan dan menilai apakah modul tersebut baik atau tidak. Cece Wijaya (2012) mengatakan Penyusunan modul harus disesuaikan dengan minat, perhatian dan kebutuhan peserta didik. Oleh karena itu penyusun modul perlu memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Modul disusun sebaiknya menurut prosedur pengembangan sistem instruksional (PPSI).
2. Modul disusun hendaknya berdasar atas tujuan-tujuan pembelajaran yang jelas dan khusus.
3. Penyusunan modul harus lengkap dan dapat mewujudkan keastuan bulat antara jenis-jenis kegiatan yang harus ditempuh.
4. Bahasa modul harus menarik dan selalu merangsang peserta didik untuk berpikir.
5. Modul harus memungkinkan penggunaan multimedia yang relevan dengan tujuan.
6. Waktu mengerjakan modul sebaiknya berkisar antara 4 sampai dengan 8 jam pelajaran.

Modul harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik dan modul memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikan secara individual.

### 3. Fisika Momentum Linier dan Impuls

#### a. Momentum Linier

Menurut Tipler (2004: 221), dalam bukunya yang berjudul *Physics for Scientists and Engineers 5<sup>th</sup> edition*, mendefinisikan momentum sebagai, "*Momentum is a vector quantity that may be thought of as a measurement of the effort needed to bring a particle to rest*". Sehingga momentum dapat diartikan besaran vektor yang dapat dianggap sebagai pengukuran dari upaya yang diperlukan untuk membuat partikel berhenti.

Dalam bukunya yang berjudul *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics 4<sup>th</sup> edition*, Giancoli (2009: 215) mendefinisikan momentum linier sebagai, "*The linear momentum (or "momentum" for short) of an object is defined as the product of its mass and its velocity*". Secara matematis momentum linier dapat dituliskan sebagai,

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad (1)$$

Dengan,  $\vec{p}$  = momentum linier (Ns)

$m = \text{massa benda (kg)}$

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

### b. Impuls

Menurut Halliday (2007: 256), "The impulse of the force  $F$  acting on a particle equals the change in the momentum of the particle caused by that force". Secara matematis dapat dituliskan sebagai

$$\vec{I} = \Delta p \quad (2)$$

Dengan,  $\vec{I} : \text{impuls (Ns)}$

$\Delta p : \text{perubahan momentum (Ns)}$

Menurut Serway (2008: 258), "In many physical situations, we shall use what is called the impulse approximation, in which we assume that one of the forces exerted on a particle acts for a short time but is much greater than any other force present". Secara matematis dapat dituliskan sebagai,

$$\vec{I} = \vec{F}\Delta t \quad (3)$$

Dengan,  $\vec{I} : \text{impuls (Ns)}$

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

$\Delta t : \text{waktu interaksi (s)}$

### c. Hukum Kekekalan Momentum

Hukum kekekalan momentum berlaku jika tidak ada gangguan gaya luar pada sistem, sehingga jumlah momentum benda yang mengalami tumbukan bernilai konstan. Seperti yang dinyatakan oleh Tipler (2004: 222), "If the net external force on a system is zero, the total momentum of the system remains constant". Secara matematis dapat diartikan sebagai,

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_A \vec{v}'_A + m_B \vec{v}'_B \quad (4)$$

Dengan,  $m_A \vec{v}_A : \text{momentum benda A sebelum tumbukan (Ns)}$

$m_B \vec{v}_B : \text{momentum benda sebelum tumbukan (Ns)}$

$m_A \vec{v}'_A : \text{momentum benda A sesudah tumbukan (Ns)}$

$m_B \vec{v}'_B : \text{momentum benda B sesudah tumbukan (Ns)}$

#### d. Tumbukan

Dalam modul elektronik yang dikembangkan, pembahasan mengenai tumbukan, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tak lenting.

Pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Sehingga jumlah energi kinetik benda sebelum dan sesudah tumbukan bernilai konstan.

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_A \vec{v}'_A + m_B \vec{v}'_B \quad (5)$$

Dengan,  $m_A \vec{v}_A$ : momentum benda A sebelum tumbukan (Ns)

$m_B \vec{v}_B$ : momentum benda sebelum tumbukan (Ns)

$m_A \vec{v}'_A$ : momentum benda A sesudah tumbukan (Ns)

$m_B \vec{v}'_B$ : momentum benda B sesudah tumbukan (Ns)

$$\frac{1}{2} m_A \vec{v}_A^2 + \frac{1}{2} m_B \vec{v}_B^2 = \frac{1}{2} m_A \vec{v}'_A^2 + \frac{1}{2} m_B \vec{v}'_B^2 \quad (6)$$

Dengan,

$\frac{1}{2} m_A \vec{v}_A^2 + \frac{1}{2} m_B \vec{v}_B^2$  : Jumlah energi kinetik sebelum tumbukan (J)

$\frac{1}{2} m_A \vec{v}'_A^2 + \frac{1}{2} m_B \vec{v}'_B^2$  : Jumlah energi kinetik sesudah tumbukan (J)

Pada tumbukan lenting sebagian berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Jumlah energi kinetik sesudah tumbukan lebih kecil daripada jumlah energi kinetik sebelum tumbukan.

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = (m_A + m_B) \vec{v}' \quad (7)$$

Dengan,

$m_A \vec{v}_A$ : momentum benda A sebelum tumbukan (Ns)

$m_B \vec{v}_B$ : momentum benda sebelum tumbukan (Ns)

$(m_A + m_B) \vec{v}'$ : momentum benda A dan B sesudah tumbukan (Ns)

Pada tumbukan tak lenting tidak berlaku hukum kekekalan momentum karena benda berhimpit menjadi satu sesudah terjadi tumbukan.

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = 0 \quad (8)$$

Dengan,

$m_A \vec{v}_A$ : momentum benda A sebelum tumbukan (Ns)

$m_B \vec{v}_B$ : momentum benda sebelum tumbukan (Ns)

#### e. Penerapan dalam Modul

Penerapan fisika momentum linier dan impuls dalam modul elektronik disesuaikan dengan kurikulum 2013. Penyajian materi momentum linier dan impuls dalam kegiatan belajar disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut ini,

Tabel 2.1. KI dan KD Fisika Momentum Linier dan Impuls Kurikulum 2013.

| Kompetensi Inti   | Kompetensi Dasar   |
|---|--|
| 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.  | 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.  |
| 2. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia. | 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, melaporkan, dan berdiskusi. |
| 3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam  | 3.5 Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan   |

|   |  |
|---|--|
| <p>ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p> | <p>momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>4.5 Memodifikasi roket sederhana dengan menerapkan hukum kekekalan momentum.</p> |
|---|--|

#### 4. Pembelajaran Kontekstual

##### a. Pengertian Pembelajaran kontekstual

Dalam bukunya, Wina Sanjaya (2013: 255) menyatakan, pembelajaran kontekstual adalah suatu strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka.

Menurut Andi Prastowo (2013: 85), pembelajaran kontekstual adalah konsep pembelajaran yang dilakukan dengan mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia siswa.

Strategi pembelajaran kontekstual adalah suatu strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata, sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka (Hamruni, 2012)

Perkembangan pemahaman yang diperoleh selama mengadakan telaah pustaka mejadi semakin jelas bahwa pembelajaran kontekstual merupakan suatu perpaduan dari banyak “praktek yang baik” dan beberapa pendekatan reformasi pendidikan yang dimaksudkan untuk memperkaya relevansi dan penggunaan fungsional pendidikan untuk semua siswa (Trianto, 2007).

Belajar dalam konteks pembelajaran kontekstual bukan hanya sekedar mendengarkan dan mencatat, tetapi belajar dengan mengalami secara langsung. Melalui proses mengalami itu diharapkan perkembangan siswa terjadi secara utuh, tidak hanya berkembang dalam aspek kognitif saja, tetapi juga aspek afektif dan psikomotor (Hamruni, 2012). Belajar melalui pembelajaran kontekstual diharapkan siswa dapat menemukan sendiri materi yang dipelajarinya.

Selanjutnya Hamruni (2012) menekankan tiga hal penting dalam pembelajaran kontekstual. *Pertama*, pembelajaran kontekstual menekankan kepada proses keterlibatan siswa untuk menemukan materi. Artinya, proses belajar diorientasikan pada proses pengalaman secara langsung. Proses belajar tidak hanya mengharapakan agar siswa menerima pelajaran, tetapi juga mencari dan menemukan sendiri materi pelajaran. *Kedua*, pembelajaran kontekstual mendorong siswa dapat menemukan hubungan antara materi yang dipelajari dengan situasi kehidupan nyata. Siswa dituntut untuk dapat menangkap hubungan antara pengalaman belajar di sekolah dengan kehidupan nyata. Dengan dapat mengkorelasikan materi yang ditemukan dengan kehidupan nyata, maka materi itu tidak hanya bermakna secara fungsional, tetapi juga tertanam erat dalam memori siswa sehingga tidak mudah dilupakan. *Ketiga*, pembelajaran kontekstual mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan. Siswa tidak hanya diharapkan dapat memahami materi yang dipelajarinya, tetapi bagaimana materi pelajaran itu dapat mewarnai perilakunya dalam kehidupan sehari-hari. Materi pelajaran tidak untuk ditumpuk dalam otak

dan kemudian dilupakan, tetapi menjadi bekal mereka dalam mengarungi kehidupan nyata.

Pembelajaran kontekstual menekankan pada berpikir tingkat lebih tinggi, transfer pengetahuan lintas disiplin, serta pengumpulan, penganalisaan dan pensintesisan informasi dan data dari berbagai sumber dan pandangan.

Perbedaan pembelajaran kontekstual dengan pembelajaran konvensional menurut Sanjaya (2005) antara lain:

Tabel 2.2 Perbedaan Pembelajaran kontekstual dengan Pembelajaran Konvensional

| <b>Pembelajaran kontekstual</b>   | <b>Pembelajaran Konvensional</b>                            |
|---|---|
| Menempatkan siswa sebagai subjek belajar                                      | Menempatkan siswa sebagai objek belajar                     |
| Siswa belajar melalui kegiatan kelompok, seperti kerja kelompok, diskusi      | Siswa belajar secara individual seperti mencatat, menghafal |
| Pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan nyata secara riil                     | Pembelajaran bersifat teoritis dan abstrak                  |
| Kemampuan didasarkan atas pengalaman  | Kemampuan diperoleh melalui latihan-latihan                 |
| Tujuan akhir adalah kepuasan diri   | Tujuan akhir adalah nilai dan angka                         |
| Tindakan dibangun atas kesadaran diri sendiri                                 | Tindakan didasarkan oleh faktor dari luar                   |
| Pengetahuan berkembang sesuai dengan pengalaman                               | Pengetahuan berdasarkan konstruksi orang lain               |
| Siswa bertanggung jawab dalam memonitor dan mengembangkan pembelajaran mereka | Guru adalah penentu jalannya proses pembelajaran            |
| Pembelajaran bisa terjadi di mana saja dalam konteks dan setting berbeda      | Pembelajaran hanya terjadi di kelas                         |

## **b. Komponen Pembelajaran kontekstual**

Pembelajaran kontekstual sebagai suatu model, dalam implementasinya tentu saja memerlukan perencanaan pembelajaran yang mencerminkan konsep dan prinsip pembelajaran kontekstual. Ada tujuh prinsip pembelajaran kontekstual yang harus dikembangkan oleh guru, yaitu:

### **1. Konstruktivisme (*Constructivism*)**

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir (filosofi) dalam pembelajaran kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (Rusman, 2010: 193). Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta, konsep atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus membangun pengetahuan itu memberi makna melalui pengalaman yang nyata. Oleh karena itu, dalam pembelajaran kontekstual, strategi untuk membelajarkan siswa menghubungkan antara setiap konsep dengan kenyataan merupakan unsur yang diutamakan dibandingkan dengan penekanan terhadap seberapa banyak pengetahuan yang harus diingat oleh siswa.

Landasan berpikir konstruktivisme agak berbeda dengan pandangan kaum objektivis, yang lebih menekankan pada hasil belajar. Dalam pandangan konstruktivis, strategi memperoleh lebih diutamakan dibandingkan seberapa banyak siswa memperoleh dan mengingat pengetahuan. Untuk itu, tugas guru memfasilitasi proses tersebut dengan (Trianto, 2007: 108):

- 1) Menjadikan pengetahuan bermakna dan relevan bagi siswa,
- 2) Memberi kesempatan siswa menemukan dan menerapkan idenya sendiri,
- 3) Menyadarkan siswa agar menerapkan strategi mereka sendiri dalam belajar.

Pengetahuan tumbuh berkembang melalui pengalaman. Pemahaman berkembang semakin dalam dan semakin kuat apabila selalu diuji dengan pengalaman baru. Menurut Piaget (Trianto, 2007: 109), manusia memiliki struktur pengetahuan dalam otaknya seperti kotak-kotak yang masing-masing berisi informasi bermakna yang berbeda-beda. Pengalaman yang sama bagi beberapa orang akan dimaknai berbeda-beda oleh masing-masing individu dan disimpan dalam kotak yang berbeda. Setiap pengalaman baru dihubungkan dengan struktur pengetahuan dalam otak manusia tersebut. Struktur pengetahuan dikembangkan dalam otak manusia melalui dua cara yaitu asimilasi dan akomodasi.

## 2. Menemukan (*Inquiry*)

Menemukan merupakan kegiatan inti dari pembelajaran kontekstual, melalui upaya menemukan akan memberikan penegasan bahwa pengetahuan dan keterampilan serta kemampuan-kemampuan lain yang diperlukan bukan merupakan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi merupakan hasil menemukan sendiri (Rusman, 2010: 194). Kegiatan pembelajaran yang mengarah pada upaya menemukan, telah lama diperkenalkan pula dalam pembelajaran *inquiry and discovery*. Tentu saja unsur menemukan dari kedua pembelajaran (pembelajaran kontekstual dan *inquiry and discovery*) secara prinsip tidak banyak perbedaan, intinya sama yaitu model atau sistem pembelajaran yang membantu siswa baik secara individu maupun kelompok belajar untuk menemukan sendiri sesuai dengan pengalaman masing-masing.

Guru harus selalu merancang kegiatan yang merujuk pada kegiatan menemukan, apa pun materi yang diajarkannya. Menurut Trianto (2007: 109), siklus inkuiri terdiri dari:

- 1) Observasi (*Obsevation*)
- 2) Bertanya (*Questioning*)
- 3) Mengajukan dugaan (*Hyphotesis*)
- 4) Pengupulan data (*data gathering*)
- 5) Penyimpulan (*Conclussion*)

Langkah-langkah kegiatan inkuiri adalah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan masalah
- 2) Mengamati atau melaksanakan observasi
- 3) Menganalisis dan menyajikan hasil dalam tulisan, gambar, laporan, bagan, tabel
- 4) Mengkomunikasikan atau menyajikan hasil karya pada pembaca, teman sekelas, guru atau audien lainnya.

### 3. Bertanya (*Questioning*)

Unsur lain yang menjadi karakteristik utama pembelajaran kontekstual adalah kemampuan dan kebiasaan bertanya. Pengetahuan yang dimiliki seseorang selalu bermula dari bertanya. Oleh karena itu, bertanya merupakan strategi utama dalam pembelajaran kontekstual. Penerapan unsur bertanya dalam pembelajaran kontekstual harus difasilitasi oleh guru, kebiasaan siswa untuk bertanya atau kemampuan guru dalam menggunakan pertanyaan yang baik akan mendorong pada peningkatan kualitas dan produktivitas pembelajaran (Rusman, 2010: 195). Dalam implementasi pembelajaran kontekstual, pertanyaan yang diajukan oleh guru atau siswa harus dijadikan alat atau pendekatan untuk menggali informasi atau sumber belajar yang ada kaitannya dengan kehidupan nyata. Dengan kata lain, tugas guru adalah membimbing siswa melalui pertanyaan yang diajukan untuk mencari dan menemukan kaitan antara konsep yang dipelajari dalam kaitan dengan kehidupan nyata.

Menurut Trianto (2007: 110), dalam sebuah pembelajaran yang produktif, kegiatan bertanya berguna untuk:

- 1) Menggali informasi
- 2) Mengecek pemahaman siswa
- 3) Membangkitkan respon kepada siswa
- 4) Mengetahui sejauh mana keingintahuan siswa
- 5) Mengetahui hal-hal yang sudah diketahui siswa
- 6) Memfokuskan perhatian siswa pada sesuatu yang dikehendaki guru
- 7) Membangkitkan lebih banyak lagi pertanyaan dari siswa

#### 8) Menyegarkan kembali pengetahuan siswa

Hampir pada semua aktivitas belajar, dapat menerapkan *questioning* (bertanya): antara siswa dengan siswa, antara guru dengan siswa, antara siswa dengan orang lain yang didatangkan ke kelas dan sebagainya. Aktivitas bertanya juga ditemukan ketika siswa berdiskusi, bekerja dalam kelompok, ketika menemui kesulitan, ketika mengamati dan sebagainya. Kegiatan-kegiatan itu akan menumbuhkan dorongan untuk bertanya.

#### 4. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Maksud dari masyarakat belajar adalah membiasakan siswa untuk melakukan kerja sama dan memanfaatkan sumber belajar dari teman-teman belajarnya. Seperti yang disarankan dalam *learning community*, bahwa hasil pembelajaran diperoleh dari kerja sama dengan orang lain melalui berbagai pengalaman (*sharing*). Melalui *sharing* ini anak dibiasakan untuk saling memberi dan menerima, sifat ketergantungan yang positif dalam *learning community* dikembangkan.

Manusia diciptakan sebagai makhluk individu sekaligus makhluk sosial. Hal ini berimplikasi pada ada saatnya seseorang bekerja sendiri untuk mencapai tujuan yang diharapkan, namun di sisi lain tidak bisa melepaskan diri ketergantungan dengan pihak lain. Penerapan *learning community* dalam pembelajaran di kelas akan banyak bergantung pada model komunikasi pembelajaran yang dikembangkan oleh guru (Rusman, 2010: 196). Di mana dituntut keterampilan dan profesionalisme guru untuk mengembangkan komunikasi banyak arah (interaksi), yaitu model komunikasi yang bukan hanya hubungan antara guru dengan siswa atau sebaliknya, akan tetapi secara luas dibuka jalur hubungan komunikasi pembelajaran antara siswa dengan siswa lainnya.

Dalam kelas pembelajaran kontekstual, guru disarankan selalu melaksanakan pembelajaran dalam kelompok-kelompok belajar (Trianto, 2007: 111). Siswa dibagi dalam kelompok-kelompok yang anggotanya heterogen. Yang pandai mengajari yang lemah, yang tahu memberi tahu yang belum tahu, yang cepat menangkap mendorong temannya yang lambat, yang mempunyai gagasan segera memberi usul, dan seterusnya. Kelompok siswa bisa sangat bervariasi bentuknya, baik keanggotaan, jumlah, bahkan bisa melibatkan siswa di kelas atasnya, atau guru melakukan kolaborasi dengan mendatangkan seorang ahli ke kelas.

Masyarakat belajar bisa terjadi apabila ada proses komunikasi dua arah. Seorang guru yang mengajari siswanya bukan contoh masyarakat belajar karena komunikasi hanya terjadi satu arah, yaitu informasi hanya datang dari guru ke arah siswa, tidak ada arus informasi yang perlu dipelajari guru yang datang dari arah siswa. Dalam masyarakat belajar, dua kelompok (atau lebih) yang terlibat dalam komunikasi pembelajaran saling belajar satu sama lain. Seseorang yang terlibat dalam kegiatan masyarakat belajar memberi informasi yang diperlukan oleh teman bicarannya dan sekaligus juga meminta informasi yang diperlukan dari teman belajarnya.

#### 5. Pemodelan (*Modelling*)

Dalam sebuah pembelajaran keterampilan atau pengetahuan tertentu, ada model yang bisa ditiru oleh siswa, misalnya guru memodelkan langkah-langkah cara menggunakan neraca O'hauss dengan demonstrasi sebelum siswa melakukan suatu tugas tertentu.

Dalam pembelajaran kontekstual, guru bukan satu-satunya model. Pemodelan dapat dirancang dengan melibatkan siswa. seorang siswa bisa ditunjuk untuk memodelkan sesuatu berdasarkan pengalaman yang diketahuinya. Model dapat juga didapatkan dari luar yang ahli di bidangnya.

## 6. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi adalah cara berpikir tentang apa yang baru terjadi atau baru saja dipelajari (Rusman, 2010: 197). Dengan kata lain refleksi adalah berpikir ke belakang tentang apa saja yang sudah dilakukan, siswa mengedepankan apa yang baru dipelajarinya sebagai struktur pengetahuan yang baru yang merupakan pengayaan atau revisi dari pengetahuan sebelumnya. Pada saat refleksi, siswa diberi kesempatan untuk mencerna, menimbang, membandingkan, menghayati, dan melakukan diskusi dengan dirinya sendiri (*learning to be*).

Pada akhir pembelajaran, guru menyisakan waktu sejenak agar siswa melakukan refleksi. Realisasinya berupa (Trianto, 2007: 113):

- 1) Pernyataan langsung tentang apa-apa yang diperolehnya hari itu
- 2) Catatan atau jurnal di buku siswa
- 3) Kesan dan saran siswa mengenai pembelajaran hari itu
- 4) Diskusi
- 5) Hasil karya

## 7. Penilaian Sebenarnya (*Authentic Assesment*)

Tahap terakhir dari pembelajaran kontekstual adalah penilaian. Penilaian sebagai bagian integral dari pembelajaran memiliki fungsi yang amat menentukan untuk mendapatkan informasi kualitas proses dan hasil pembelajaran melalui penerapan pembelajaran kontekstual. Penilaian adalah proses pengumpulan data dan informasi yang bisa memberikan gambaran atau petunjuk terhadap pengalaman belajar siswa (Rusman, 2010:197). Dengan terkumpulnya berbagai data dan informasi yang lengkap sebagai perwujudan dari penerapan penilaian, maka semakin akurat pula pemahaman guru terhadap proses dan hasil pengalaman belajar setiap siswa.

Penilaian autentik menilai pengetahuan dan keterampilan (*performance*) yang diperoleh siswa. penilai tidak hanya guru, tetapi bisa juga teman lain atau orang lain. Karakteristik penilaian autentik menurut Trianto (2007: 114) antara lain:

- 1) Dilaksanakan selama dan sesudah proses pembelajaran berlangsung
- 2) Bisa digunakan untuk formatif maupun sumatif
- 3) Yang diukur keterampilan dan performansi, bukan mengingat fakta
- 4) Berkesinambungan
- 5) Terintegrasi
- 6) Dapat digunakan sebagai *feed back*.

Dalam pembelajaran kontekstual, hal-hal yang bisa digunakan sebagai dasar penilaian prestasi siswa, antara lain:

- 1) Proyek/ kegiatan dan laporannya
- 2) Pekerjaan rumah
- 3) Kuis
- 4) Karya siswa
- 5) Presentasi atau penampilan siswa
- 6) Demonstrasi
- 7) Laporan
- 8) Jurnal
- 9) Hasil tes tulis
- 10) Karya tulis

### c. Model Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual

Andi Prastowo (2013: 86) mengungkapkan tiga model pembelajaran dengan pendekatan kontekstual, yaitu:

- 1) Sintaks model pembelajaran DI (*Direct Instructional*):
  - a) Menyampaikan tujuan dan persiapan siswa
  - b) Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan
  - c) Membimbing penelitian
  - d) Mengecek pemahaman
  - e) Memberi kesempatan bertanya kepada siswa
- 2) Sintaks model pembelajaran CL (*Cooperative Learning*):
  - a) Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa
  - b) Menyajikan informasi

- c) Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar
  - d) Evaluasi
  - e) Memberi penghargaan
- 3) Sintaks model pembelajaran PBI (*Problem Based Instruction*):
- a) Orientasi siswa ke dalam masalah
  - b) Mengorganisasikan siswa untuk belajar
  - c) Membimbing penyelidikan dan kelompok
  - d) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
  - e) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

#### **d. Pendekatan Kontekstual dalam Modul**

Dalam modul yang dikembangkan, pendekatan kontekstual menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning*. Penerapan *Cooperative Learning* dalam modul dilakukan dengan:

- a) Menyampaikan tujuan yang akan dicapai di setiap awal kegiatan belajar
- b) Menyajikan informasi awal berupa video peristiwa yang berhubungan dengan materi kegiatan belajar
- c) Memberikan petunjuk bagi siswa untuk membentuk kelompok belajar
- d) Mengevaluasi hasil belajar siswa di setiap akhir kegiatan belajar
- e) Memberikan *feedback* kepada siswa dalam kegiatan belajar

#### **B. Hasil Penelitian yang Relevan**

Hasil penelitian dari Rizky Prima Elisa Galuh Salsabila yang berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Fisika sebagai Media Instruksional Pokok Bahasan Hukum Newton pada Pembelajaran Fisika di SMA” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas modul

elektronik fisika yang dikembangkan bernilai 2,74 dengan kategori baik dan layak digunakan dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Hasil penelitian dari Ahmad Rampiki yang berjudul “Pengembangan Program Modul Interaktif Fisika untuk Sekolah Menengah Atas pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa modul tersebut layak digunakana.

### **C. Kerangka Berpikir**

Salah satu persoalan dalam pembelajaran fisika yaitu pemanfaatan sumber dan media pembelajaran yang tersedia belum optimal dan kurang menggunakan situasi kehidupan riil. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan mengaitkan materi yang dipelajari dengan situasi riil. Bahan ajar cetak yang banyak digunakan hanya dapat menyajikan situasi riil melalui gambar sehingga siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep. Jika situasi riil ditampilkan dalam video dan animasi, siswa akan lebih mudah menemukan keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan peristiwa riil. Selain itu dengan tampilan video dan animasi yang berkualitas dapat menarik perhatian siswa sehingga terfokus pada

Modul elektronik dapat menyajikan visual, audio dan audio-visual untuk membantu siswa memahami konsep materi. Selain itu, modul elektronik dapat meningkatkan motivasi belajar para peserta didik untuk menguasai materi fisika secara utuh. Modul elektronik fisika dapat digunakan secara mandiri sehingga siswa dapat mengevaluasi sendiri sejauh mana pemahaman terhadap materi yang diberikan dalam modul. Oleh karena itu, peneliti akan mengembangkan modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual. Modul elektronik fisika yang dikembangkan, diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri bagi siswa kelas XI SMA pada pokok bahasan momentum linier dan impuls.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Operasional**

Tujuan pelaksanaan penelitian ini untuk mengembangkan produk berupa modul elektronik fisika dengan pendekatan kontekstual pada pokok bahasa momentum linier dan impuls untuk kelas XI SMA.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di laboratorium fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta (UNJ) dan diujicobakan di SMA Negeri 11 Bekasi kelas XI IPA. Waktu uji penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2014 – Januari 2015

#### **C. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah proses pengembangan dan validasi produk pendidikan (Wina Sanjaya, 2013: 129).

Borg & Gall (dalam Wina Sanjaya, 2013: 133) merinci langkah-langkah penelitian dan pengembangan sebagai berikut

1. Riset dan pengumpulan informasi termasuk studi literatur dan observasi kelas.
2. Perencanaan yang meliputi merumuskan tujuan, menetapkan sekuen pelajaran serta pengujian dalam skala terbatas.
3. Pengembangan produk awal (*preliminary form of product I*) termasuk mempersiapkan bahan-bahan pelajaran, buku pegangan dan perangkat penilaian.
4. Uji coba lapangan produk awal.
5. Berdasarkan hasil analisis, produk awal tersebut direvisi sehingga menjadi produk yang lebih baik.
6. Uji lapangan terhadap produk yang telah direvisi dalam skala yang lebih luas.
7. Revisi produk berdasarkan hasil uji coba produk tersebut.

8. Uji lapangan pada skala yang lebih luas lagi dengan menggunakan teknik wawancara, observasi dan angket selanjutnya data tersebut dianalisis.
9. Revisi akhir produk berdasarkan hasil analisis data pada uji coba lapangan terakhir.
10. Desiminasi dan melaporkan produk akhir hasil penelitian dan pengembangan..

#### **D. Prosedur Penelitian**

Berikut ini adalah langkah-langkah penelitian pengembangan modul elektronik fisika,

##### **1. Tahap Pendahuluan**

###### a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memperoleh informasi dan hasil penelitian lain yang sudah ada yang relevan dengan pembuatan modul elektronik yang dikembangkan.

###### b. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi dan kebutuhan guru dan siswa SMA dalam pembelajaran fisika kurikulum 2013.

##### **2. Tahap Pengembangan Produk**

###### a. Perancangan Desain Produk

Perancangan desain yang dilakukan berupa pengembangan materi dari Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar, perancangan teknik penyajian modul elektronik yang sesuai dengan tuntutan pembelajaran fisika kurikulum 2013, dan perancangan tampilan video, contoh soal, dan kuis interaktif pada modul elektronik yang dapat menarik perhatian siswa dalam pembelajaran.

###### b. Pengembangan Produk

Modul elektronik yang dikembangkan ini memanfaatkan beberapa *software* dalam tahap-tahap pembuatannya. Pada tahap awal peneliti menggunakan *Corel Draw* untuk mempersiapkan gambar, *background layout*, *cover* modul dan melakukan

pengetikan. Setelah selesai, *file* disimpan ke dalam bentuk *PDF*. Pada tahap selanjutnya, peneliti membuat contoh soal dengan memanfaatkan *Microsoft Power Point* dan *Camtasia Studio 8*. Dengan menggunakan *Microsoft Power Point* contoh soal dapat ditampilkan *step by step* dimulai dari menampilkan soal dan animasi atau video ilustrasi, selanjutnya menampilkan langkah-langkah menjawab soal hingga ditampilkan jawaban akhir. Setelah contoh soal selesai dibuat dengan *Microsoft Power Point*, selanjutnya tampilan slide direkam menggunakan *Camtasia Studio 8* sehingga bentuk akhir contoh soal berupa video. *Camtasia Studio 8* juga digunakan untuk *editing* video yang digunakan dalam modul.

Pada tahap berikutnya, peneliti memanfaatkan *software Macromedia Flash 8* untuk membuat animasi yang menggambarkan materi yang disajikan. Untuk membuat pertanyaan cek kemampuan, pertanyaan diskusi, latihan soal, dan tes evaluasi, peneliti menggunakan *Ispring Quiz Maker 6*. Dengan menggunakan *Ispring Quiz Maker 6* pengguna modul dapat langsung mengisikan jawaban dari pertanyaan secara langsung di dalam modul. *Ispring Quiz Maker 6* juga dipilih karena dapat berfungsi dengan baik saat digunakan dalam *3D PageFlip Professional*.

Tahap akhir dalam pembuatan modul elektronik ini yaitu mengkombinasikan semua komponen (*PDF*, gambar, video, animasi, kuis) yang telah dibuat sebelumnya ke dalam *3D PageFlip Professional*. Kemudian modul elektronik disimpan dalam bentuk file *.exe* sehingga modul elektronik dapat langsung dioperasikan.

c. Validasi oleh Ahli

Validasi dilakukan setelah perancangan dan pengembangan modul elektronik. Uji validasi dilakukan oleh para ahli materi, ahli media, dan guru fisika SMA untuk meninjau kembali perancangan dan pengembangan modul elektronik yang telah dilakukan serta untuk mengetahui kelayakan modul elektronik yang dikembangkan sebagai

salah satu bahan ajar. Validator memberikan penilaian masukan modul elektronik diperbaiki sehingga layak untuk digunakan sebagai bahan ajar fisika.

d. **Revisi Produk**

Setelah mendapatkan hasil dari validator, data tersebut diolah dan produk direvisi sesuai penilaian dan saran validator. Hal ini bertujuan agar produk modul elektronik yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar.

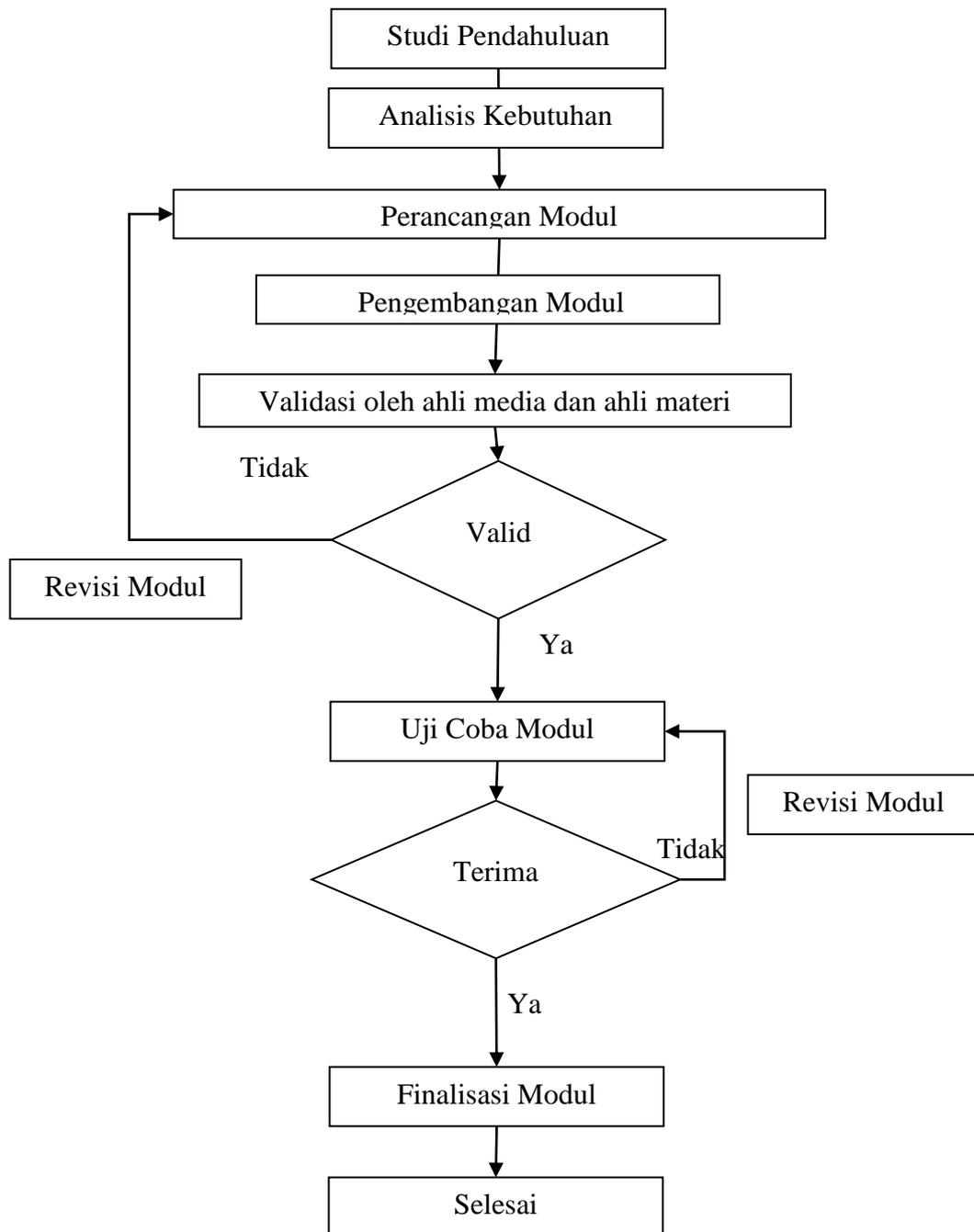
**3. Tahap Uji Coba Produk**

Setelah modul elektronik melalui tahap uji validasi oleh para ahli dan guru fisika SMA, modul elektronik diujicobakan oleh guru terhadap siswa untuk mengetahui respon siswa mengenai modul elektronik yang telah dikembangkan, siswa akan mengisi angket terkait dengan modul elektronik tersebut. Dari hasil angket tersebut dapat diketahui sejauh mana tanggapan siswa terhadap penggunaan modul elektronik dalam proses pembelajaran fisika.

**4. Tahap Penyempurnaan Produk**

Apabila dalam ujicoba masih ditemukan kekurangan, maka perlu dilakukan revisi produk. Revisi ini dilakukan agar modul elektronik yang telah dikembangkan dapat digunakan dengan mudah oleh guru maupun siswa.

### E. Desain Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Desain Penelitian Pengembangan Modul elektronik Fisika Momentum Linier dan Impuls dengan Pendekatan Kontekstual

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Instrumen Penelitian**

Instrumen analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui masalah dan potensi pengembangan modul elektronik. Instrumen analisis kebutuhan kepada guru fisika SMA berupa kuisisioner yang terdiri dari 14 butir pertanyaan. Rincian instrumen analisis kebutuhan kepada guru fisika SMA disajikan dalam lampiran 1 (halaman 54). Instrumen analisis kebutuhan kepada siswa kelas XI SMA berupa kuisisioner yang terdiri dari 14 butir pertanyaan. Rincian instrumen analisis kebutuhan kepada siswa kelas XI SMA disajikan dalam lampiran 2 (halaman 56).

Instrumen validasi digunakan sebagai acuan untuk melakukan uji validasi modul oleh ahli materi Fisika, ahli media, dan guru Fisika SMA. Instrumen uji validitas oleh ahli materi berupa kuisisioner yang terdiri dari 35 butir pertanyaan. Rincian instrumen validitas ahli materi disajikan pada lampiran 3 (halaman 57). Instrumen uji validitas oleh ahli media berupa kuisisioner yang terdiri dari 59 butir pertanyaan. Rincian instrumen validitas ahli media disajikan pada lampiran 4 (halaman 59). Instrumen uji empirik oleh guru fisika SMA berupa kuisisioner yang terdiri dari 32 butir pertanyaan. Rincian instrumen uji empirik oleh guru fisika disajikan pada lampiran 5 (halaman 61).

Instrumen uji lapangan digunakan untuk mengetahui tanggapan dan minat siswa terhadap penggunaan modul elektronik yang dikembangkan. Instrumen uji lapangan kepada siswa SMA berupa kuisisioner yang terdiri dari 28 butir pertanyaan. Rincian instrumen uji lapangan kepada siswa disajikan dalam lampiran 6 (halaman 63).

### **2. Responden**

Data dikumpulkan melalui lembar validitas yang diberikan kepada responden mengenai modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual. Untuk mendapatkan respon atau pendapat yang tepat dan sesuai, maka dipilih responden sebagai berikut:

1. Ahli materi: Dosen Fisika FMIPA UNJ

2. Ahli media: Dosen Fisika FMIPA UNJ
3. Guru Fisika SMA  
Siswa kelas XI MIPA SMA

### G. Teknik Analisa Data

Analisis data dilakukan dari perolehan skor rata-rata hasil observasi oleh ahli materi Fisika, ahli media dan sumber belajar dan guru Fisika SMA. Perolehan tersebut merupakan dasar penilaian kualitas modul berdasarkan kriteria skala Likert. Skala ini menilai sikap yang diinginkan oleh para peneliti dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada responden. Kemudian responden diminta memberikan pilihan jawaban atau respon dalam skala ukur yang telah disediakan, misalnya sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju (Sukardi, 2009: 146)

Teknik analisis data dari angket uji validasi dinilai menggunakan penilaian skala Likert poin 1 sampai 4.

Tabel 3.1 Skala Likert untuk Penilaian

| Alternatif Jawaban  | Bobot Skor |
|---------------------|------------|
| Sangat setuju       | 4          |
| Setuju              | 3          |
| Tidak Setuju        | 2          |
| Sangat Tidak Setuju | 1          |

Untuk menentukan presentase keberhasilan digunakan perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P = Presentase keberhasilan (%)

S = Jumlah perolehan nilai

N = Jumlah nilai maksimum

Data yang diperoleh selanjutnya ditulis interpretasi skornya sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interpretasi Skala Likert

| Skor Rata-rata | Interpretasi      |
|----------------|-------------------|
| 0% - 25%       | Sangat Tidak Baik |
| 26% - 50%      | Tidak Baik        |
| 51% - 75%      | Baik              |
| 76% - 100%     | Sangat Baik       |

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Pengembangan Modul elektronik**

Pengembangan modul elektronik diawali dengan analisis kebutuhan dengan menggunakan kuisisioner kepada siswa SMA kelas XI dan guru fisika SMA. Setelah mendapatkan hasil analisis kebutuhan, dikembangkanlah suatu bahan ajar dalam bentuk modul elektronik pada pokok bahasan momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual. Modul elektronik yang dikembangkan telah disesuaikan dengan kurikulum 2013. Kegiatan belajar dalam modul disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) seperti yang ditunjukkan dalam tabel 2.1 (halaman 16)

Modul elektronik ini berisi materi fisika momentum linier dan impuls yang disusun secara sistematis. Video dan animasi diberikan dalam modul untuk menunjang modul sebagai bahan ajar mandiri bagi siswa. Modul elektronik ini, terdiri dari dua kegiatan belajar: Kegiatan Belajar 1 (*Momentum Linier dan Impuls*) dan Kegiatan Belajar 2 (*Hukum Kekekalan Momentum*). Modul ini juga menggunakan pendekatan pembelajaran kontekstual yang memiliki komponen-komponen yaitu konstruktivisme, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi dan penilaian autentik.

Modul elektronik yang dikembangkan ini memanfaatkan beberapa software dalam tahap-tahap pembuatannya. Pada tahap awal peneliti menggunakan Corel Draw untuk mempersiapkan gambar, background layout, cover modul dan melakukan pengetikan. Setelah selesai, file disimpan ke dalam bentuk PDF. Pada tahap selanjutnya, peneliti membuat contoh soal dengan memanfaatkan Microsoft Power Point dan Camtasia Studio 8. Dengan menggunakan Microsoft Power Point contoh soal dapat ditampilkan step by step dimulai dari menampilkan soal dan animasi atau video ilustrasi, selanjutnya menampilkan langkah-langkah menjawab soal hingga ditampilkan jawaban akhir. Setelah contoh soal selesai dibuat

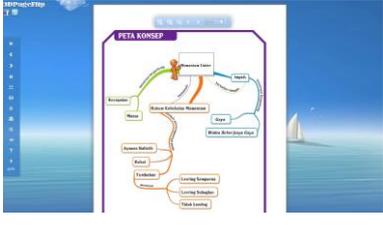
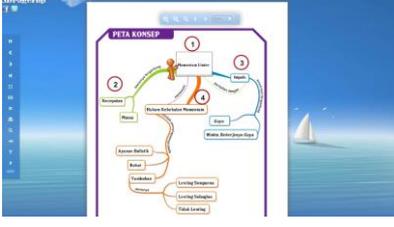
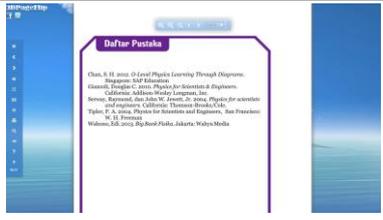
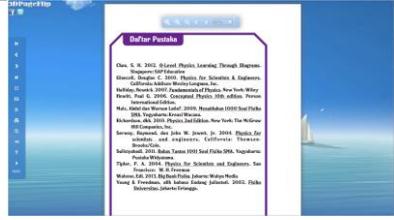
dengan Microsoft Power Point, selanjutnya tampilan slide direkam menggunakan Camtasia Studio 8 sehingga bentuk akhir contoh soal berupa video. Camtasia Studio 8 juga digunakan untuk editing video yang digunakan dalam modul.

Pada tahap berikutnya, peneliti memanfaatkan software Macromedia Flash 8 untuk membuat animasi yang menggambarkan materi yang disajikan. Untuk membuat pertanyaan cek kemampuan, pertanyaan diskusi, latihan soal, dan tes evaluasi, peneliti menggunakan Ispring Quiz Maker 6. Dengan menggunakan Ispring Quiz Maker 6 pengguna modul dapat langsung mengisikan jawaban dari pertanyaan secara langsung di dalam modul. Ispring Quiz Maker 6 juga dipilih karena dapat berfungsi dengan baik saat digunakan dalam 3D PageFlip Professional.

Tahap akhir dalam pembuatan modul elektronik ini yaitu mengkombinasikan semua komponen (PDF, gambar, video, animasi, kuis) yang telah dibuat sebelumnya ke dalam 3D PageFlip Professional. Kemudian modul elektronik disimpan dalam bentuk file .exe sehingga modul elektronik dapat langsung dioperasikan.

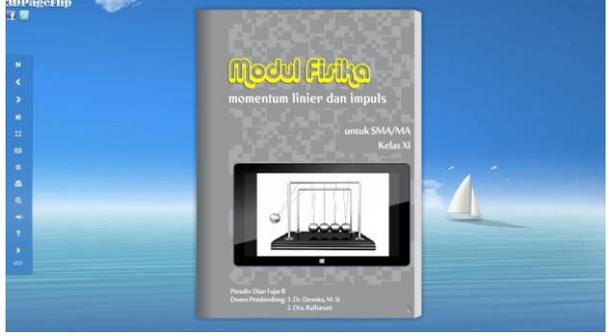
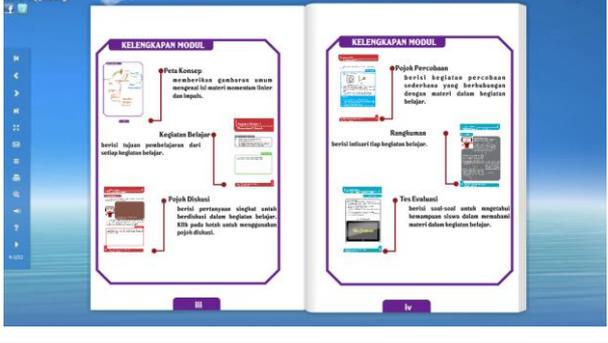
Setelah tahap pembuatan modul elektronik fisika selesai, selanjutnya modul diuji validitasnya oleh 2 ahli materi, 2 ahli media dan 3 guru fisika SMA. Dalam tahap uji validitas, masih ditemukan kekurangan dalam penyajian modul elektronik fisika. Beberapa saran perbaikan modul elektronik fisika diberikan oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika. Saran yang diberikan di antaranya, memberi penomoran pada peta konsep, menambahkan unsur audio pada video contoh soal, menampilkan contoh yang lebih terkini, dan memperkaya referensi modul elektronik fisika. Tampilan modul elektronik fisika yang telah melalui tahap validasi dan revisi dapat dilihat pada tabel berikut ini,

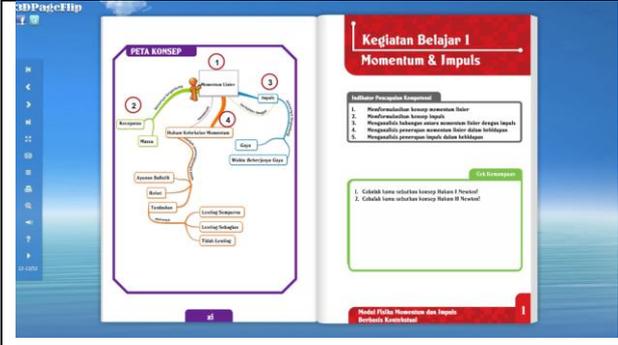
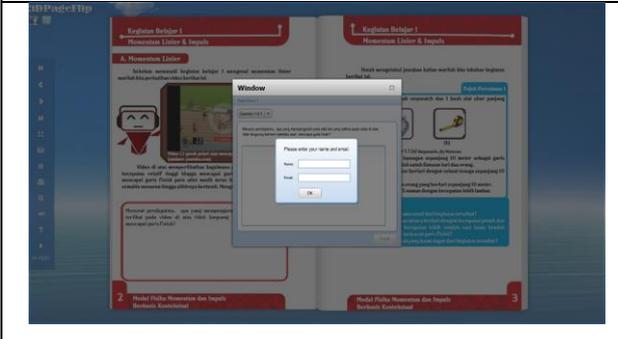
Tabel 4.1 Contoh Tampilan Pengembangan Modul Elektronik Fisika

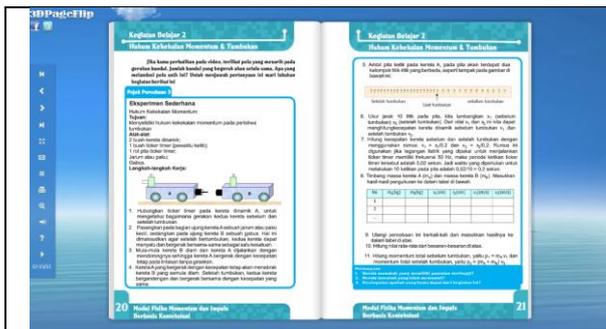
| Sebelum Revisi  | Setelah Revisi   | Keterangan  |
|---|--|---|
|    |    | Peta konsep diberi penomoran untuk memudahkan siswa mengetahui alur pembelajaran sesuai.  |
|    |    | Menambahkan unsur audio dalam pembahasan contoh soal sesuai.  |
|   |   | Menampilkan contoh yang lebih terkini dengan menunjukkan penggunaan analisis momentum dan impuls pada uji kelayakan mobil sesuai. |
|  |  | Menambahkan referensi modul sesuai.   |

Setelah melalui tahap validasi dan melakukan revisi berdasarkan saran perbaikan dari para ahli dan guru fisika SMA, selanjutnya modul elektronik diujicobakan kepada siswa kelas XI SMA. Pada tahap ujicoba kepada siswa SMA diperoleh hasil tes evaluasi kegiatan belajar yang dapat dikirimkan ke email pengajar. Hasil tes evaluasi salah satu siswa yang telah masuk dalam email terlihat pada lampiran 22 (halaman 124). Setelah diujicobakan kepada siswa SMA maka dihasilkan modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual. Tampilan akhir modul elektronik fisika dapat dilihat pada tabel berikut ini,

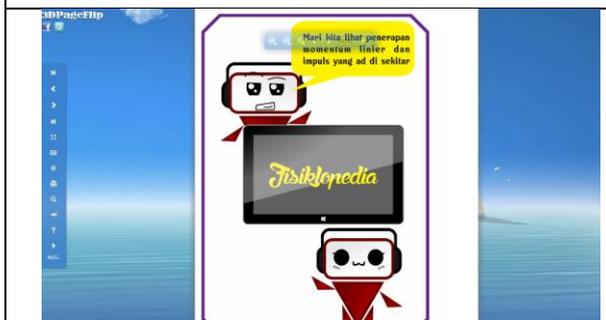
Tabel 4.2 Contoh Tampilan Akhir Modul Elektronik Fisika

| Tampilan Modul  | Keterangan  |
|---|---|
|    | <p>Cover modul elektronik menggambarkan isi materi dalam modul.</p>   |
|   | <p>Daftar isi yang dapat langsung mengakses halaman yang dituju dengan mengklik judul halaman yang dikehendaki.</p> |
|  | <p>Kelengkapan isi modul memberi gambaran konten-konten yang disajikan dalam modul.</p>                             |
|  | <p>Petunjuk penggunaan modul untuk siswa dan guru.</p>  |

|   |  |
|---|--|
|    | <p>Petunjuk pengorganisasian kelompok belajar untuk memunculkan komponen pembelajaran kontekstual yaitu masyarakat belajar.</p>                            |
|   | <p>Peta konsep yang menggambarkan tahap penyajian materi.<br/>Tujuan kegiatan belajar yang akan dicapai di akhir pertemuan.</p>                            |
|  | <p>Video pengantar di setiap awal kegiatan belajar sebagai bahan pengamatan siswa.</p>   |
|  | <p>Setiap pertanyaan diskusi, latihan soal dan tes evaluasi dapat dikirimkan ke email guru sehingga bisa dinilai setiap hasil kerja siswa dalam modul.</p> |



Kegiatan percobaan untuk mengimplementasikan komponen inkuiri (menemukan) dalam pembelajaran kontekstual pada modul elektronik.



Fisiklopedia berisi pembahasan penerapan konsep momentum linier dan impuls pada kehidupan riil.



**B. Hasil Uji Kelayakan Modul Elektronik**

Modul elektronik yang telah dikembangkan, selanjutnya diuji kelayakannya oleh ahli media, ahli materi, dan guru fisika SMA serta diuji cobakan kepada siswa SMA kelas XI dengan menggunakan angket. Hasil yang diperoleh dari angket uji kelayakan dan uji coba akan digunakan

untuk menganalisis tingkat kualitas modul yang dikembangkan. Uji validitas media dan uji validitas materi dilakukan oleh dosen fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Uji empirik dilakukan oleh guru fisika SMAN 68 Jakarta. Modul diuji cobakan kepada siswa kelas XI SMAN 11 Bekasi.

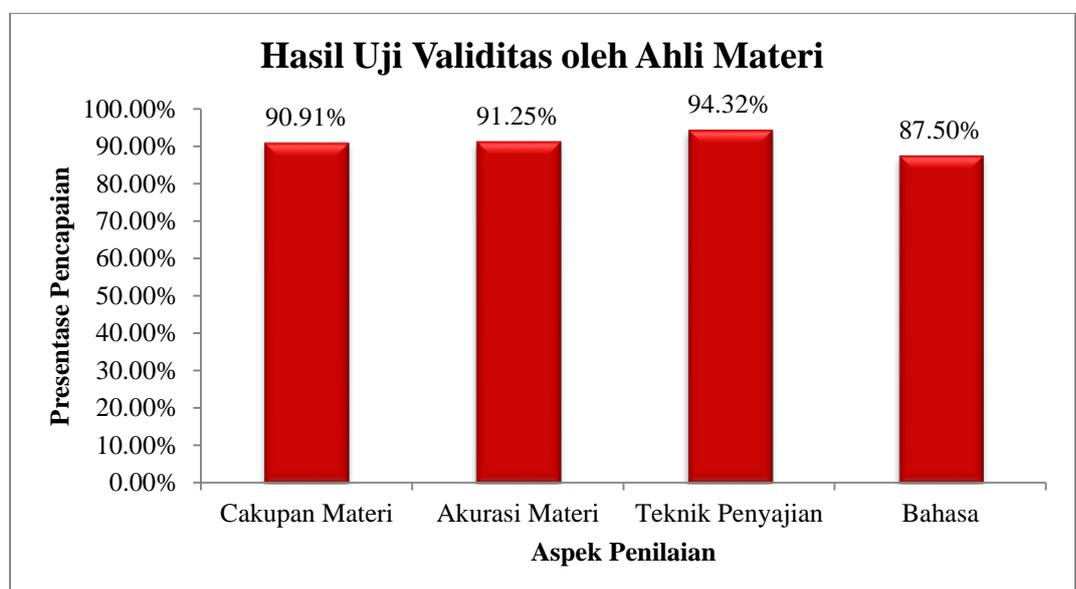
### 1. Uji Validitas oleh Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui kesesuaian dan kelayakan materi yang dimuat dalam modul sebagai bahan ajar fisika SMA. Responden atau Validator untuk uji materi yaitu dua orang dosen fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

Penilaian modul dilakukan dengan lembar validasi oleh ahli materi dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Validitas oleh Ahli Materi

| No.                          | Aspek Penilaian  | Presentase Rata-Rata | Interpretasi       |
|------------------------------|------------------|----------------------|--------------------|
| 1                            | Cakupan Materi   | 90.91%               | Sangat Baik        |
| 2                            | Akurasi Materi   | 91.25%               | Sangat Baik        |
| 3                            | Teknik Penyajian | 94.32%               | Sangat Baik        |
| 4                            | Bahasa           | 87.50%               | Sangat Baik        |
| <b>Rata-Rata Keseluruhan</b> |                  | <b>91.00%</b>        | <b>Sangat Baik</b> |



#### Gambar 4.1 Diagram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi

Dari hasil uji validitas oleh ahli materi didapatkan skor rata-rata untuk aspek cakupan materi sebesar 90,91% dengan interpretasi sangat baik, aspek akurasi materi sebesar 91,25% dengan interpretasi sangat baik, aspek teknik penyajian sebesar 94,32% dengan interpretasi sangat baik, dan aspek bahasa sebesar 87,50% dengan interpretasi sangat baik.

Hasil rata-rata secara keseluruhan untuk uji validitas oleh ahli materi didapatkan skor sebesar 91,00% dengan interpretasi sangat baik. Dengan hasil ini dapat dianalisis bahwa materi yang disajikan dalam modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual sudah layak digunakan sebagai bahan ajar fisika SMA.

Namun, dalam proses validasi masih terdapat sejumlah perbaikan yang disarankan oleh ahli materi untuk menghasilkan modul yang lebih baik lagi. Adapun saran perbaikan yang diberikan ahli materi sebagai berikut,

1. Menampilkan contoh dengan situasi yang lebih terkini (*update*).
2. Memberikan keterangan jenis soal berdasarkan tingkat kesulitan.
3. Membuat bab pengayaan untuk membahas materi khusus lebih dalam.
4. Menggunakan referensi yang lebih beragam.

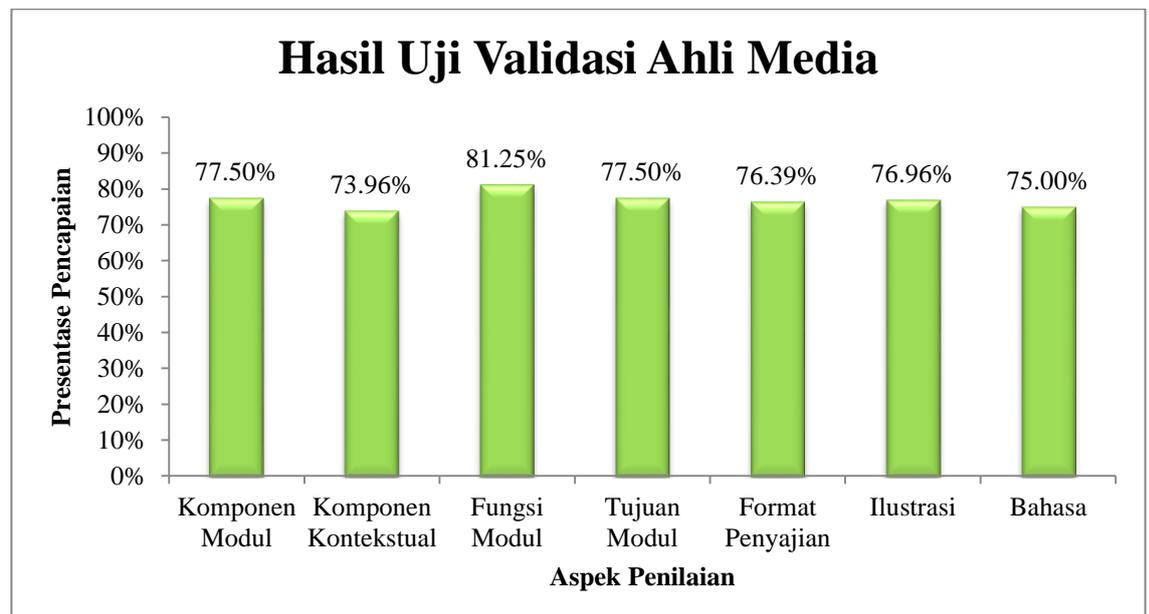
#### **2. Uji Validitas oleh Ahli Media**

Validasi oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian tampilan modul sebagai bahan ajar fisika SMA. Responden atau Validator untuk uji media yaitu dua orang dosen fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

Penilaian modul dilakukan dengan lembar validasi oleh ahli media dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas oleh Ahli Media

| No.                          | Aspek Penilaian      | Presentase Rata-Rata | Interpretasi       |
|------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 1                            | Komponen Modul       | 77.50%               | Sangat Baik        |
| 2                            | Komponen Kontekstual | 73.96%               | Baik               |
| 3                            | Fungsi Modul         | 81.25%               | Sangat Baik        |
| 4                            | Tujuan Modul         | 77.50%               | Sangat Baik        |
| 5                            | Format Penyajian     | 76.39%               | Sangat Baik        |
| 6                            | Ilustrasi            | 76.96%               | Sangat Baik        |
| 7                            | Bahasa               | 75.00%               | Baik               |
| <b>Rata-Rata Keseluruhan</b> |                      | <b>76.94%</b>        | <b>Sangat Baik</b> |



Gambar 4.2 Diagram Hasil Uji Validitas oleh Ahli Media

Dari hasil uji validitas oleh ahli media didapatkan skor rata-rata untuk aspek komponen modul sebesar 77,50% dengan interpretasi sangat baik, aspek komponen kontekstual sebesar 73,96% dengan interpretasi baik, aspek fungsi modul sebesar 81,25% dengan interpretasi sangat baik,

aspek tujuan modul 77,50% dengan interpretasi sangat baik, aspek format penyajian sebesar 76,39% dengan interpretasi sangat baik, aspek ilustrasi sebesar 76,96% dengan interpretasi sangat baik, dan aspek bahasa sebesar 75,00% dengan interpretasi baik.

Hasil rata-rata secara keseluruhan untuk uji validitas oleh ahli media didapatkan skor sebesar 76,94% dengan intrpretasi sangat baik. Dengan hasil ini dapat dianalisis bahwa tampilan yang disajikan dalam modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual sudah layak digunakan sebagai bahan ajar fisika SMA.

Namun, dalam proses validasi masih terdapat sejumlah perbaikan yang disarankan oleh ahli media untuk menghasilkan modul yang lebih baik lagi. Adapun saran perbaikan yang diberikan ahli media sebagai berikut,

1. Meningkatkan kekontekstualan modul.
2. Menambahkan unsur audio pada contoh soal yang berupa video.
3. Manambahkan keterangan rumus pada video.
4. Manggunakan penomorannya pada peta konsep.

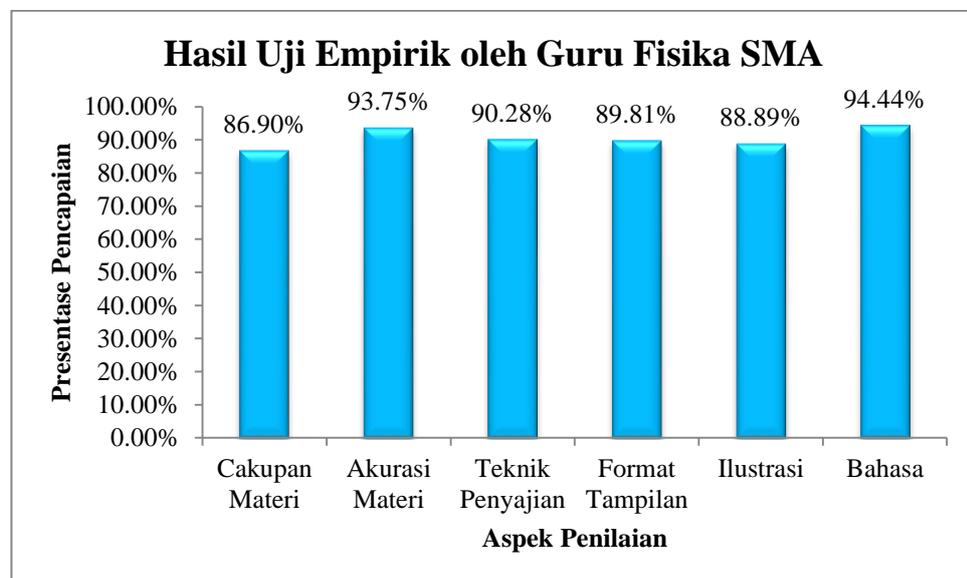
### **3. Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA**

Modul elektronik yang telah diuji validitas oleh ahli materi dan ahli media, kemudian diuji oleh guru fisika SMA untuk mengetahui kelayakan modul elektronik saat digunakan dalam pembelajaran fisika di sekolah. Uji empirik dilakukan oleh tiga orang guru fisika SMAN 68 Jakarta.

Penilaian modul dilakukan dengan lembar validasi oleh guru fisika SMA dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA

| No.                          | Aspek Penilaian  | Presentase Rata-Rata | Interpretasi       |
|------------------------------|------------------|----------------------|--------------------|
| 1                            | Cakupan Materi   | 86.90%               | Sangat Baik        |
| 2                            | Akurasi Materi   | 93.75%               | Sangat Baik        |
| 3                            | Teknik Penyajian | 90.28%               | Sangat Baik        |
| 4                            | Format Tampilan  | 89.81%               | Sangat Baik        |
| 5                            | Ilustrasi        | 88.89%               | Sangat Baik        |
| 6                            | Bahasa           | 94.44%               | Sangat Baik        |
| <b>Rata-Rata Keseluruhan</b> |                  | <b>90.68%</b>        | <b>Sangat Baik</b> |



Gambar 4.3 Diagram Hasil Uji Empirik oleh Guru Fisika SMA

Dari hasil uji empirik oleh guru fisika SMA didapatkan skor rata-rata untuk aspek cakupan materi sebesar 86,90% dengan interpretasi sangat baik, aspek akurasi materi sebesar 93,75% dengan interpretasi sangat baik, aspek teknik penyajian sebesar 90,28% dengan interpretasi sangat baik, aspek format tampilan sebesar 89,81% dengan interpretasi sangat baik, aspek ilustrasi sebesar 88,89% dengan interpretasi sangat baik, dan aspek bahasa sebesar 94,44% dengan interpretasi sangat baik.

Hasil rata-rata secara keseluruhan untuk uji empirik oleh ahli guru fisika SMA didapatkan skor sebesar 90,68% dengan intrpretasi sangat baik. Dengan hasil ini dapat dianalisis bahwa modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual sudah layak digunakan oleh guru fisika sebagai bahan ajar fisika SMA.

Namun, masih terdapat sejumlah kekurangan yang perlu diperbaiki untuk menghasilkan modul elektronik yang lebih baik. Adapun saran perbaikan yang diberikan oleh guru fisika SMA sebagai berikut,

1. Menampilkan video pengantar yang lebih bervariasi dan lebih terkini.
2. Contoh soal dibuat lebih bervariasi sesuai tingkat kesulitan.

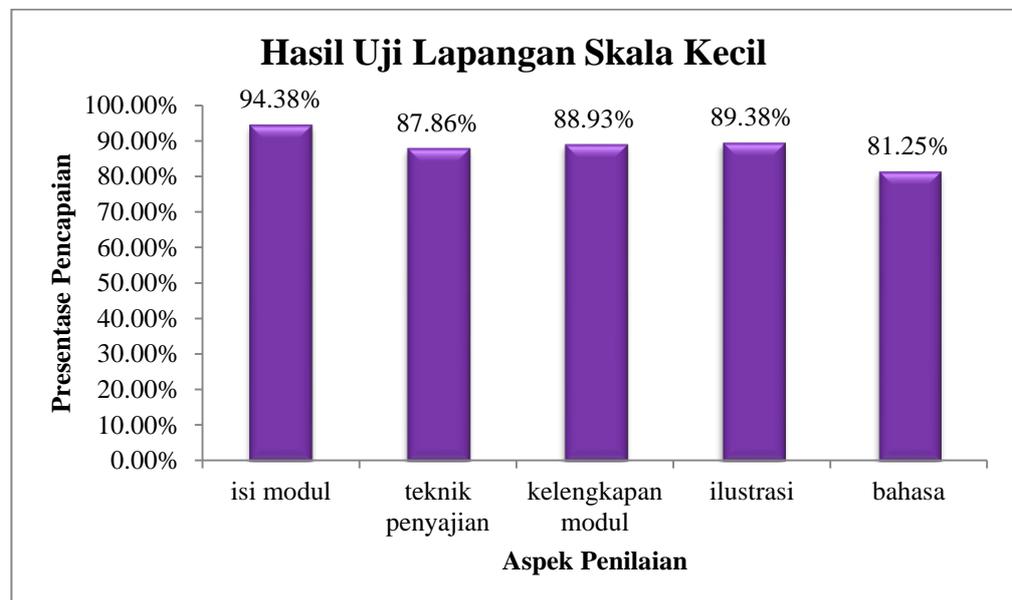
#### **4. Uji Lapangan Skala Kecil kepada Siswa SMA**

Sebelum melakukan pengujian kepada siswa dalam skala besar, terlebih dahulu dilakukan pengujian kepada siswa dalam skala kecil. Uji skala kecil dilakukan untuk mengetahui tanggapan atau respon siswa terhadap modul elektronik yang dikembangkan sebelum diuji dalam skala yang lebih besar.

Uji skala kecil dilakukan kepada sepuluh orang siswa kelas XI SMAN 7 Bekasi. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan modul elektronik kepada siswa. Kemudian penulis mendeskripsikan bagian-bagian yang terdapat dalam modul untuk dicoba oleh siswa. Penilaian modul elektronik yang diberikan oleh siswa dalam skala kecil sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Lapangan Skala Kecil kepada Siswa SMA.

| No.                          | Aspek Penilaian   | Presentase Rata-Rata | Interpretasi       |
|------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 1                            | Isi Modul         | 94.38%               | Sangat Baik        |
| 2                            | Teknik Penyajian  | 87.86%               | Sangat Baik        |
| 3                            | Kelengkapan Modul | 88.93%               | Sangat Baik        |
| 4                            | Ilustrasi         | 89.38%               | Sangat Baik        |
| 5                            | Bahasa            | 81.25%               | Sangat Baik        |
| <b>Rata-Rata Keseluruhan</b> |                   | <b>88.36%</b>        | <b>Sangat Baik</b> |



Gambar 4.4 Diagram Hasil Uji Lapangan Skala Kecil kepada Siswa SMA

Dari hasil uji lapangan skala kecil kepada siswa SMA didapatkan skor rata-rata untuk aspek isi modul sebesar 94,38% dengan interpretasi sangat baik, aspek teknik penyajian sebesar 87,86% dengan interpretasi sangat baik, aspek kelengkapan modul sebesar 88,93% dengan interpretasi sangat baik, aspek ilustrasi sebesar 89,38% dengan interpretasi sangat baik, dan aspek bahasa sebesar 81,25% dengan interpretasi sangat baik.

Hasil rata-rata secara keseluruhan untuk uji lapangan skala kecil kepada siswa SMA didapatkan skor sebesar 88,36% dengan intrpretasi sangat baik. Dengan hasil ini dapat dianalisis bahwa modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual sudah layak digunakan oleh siswa sebagai bahan ajar mandiri fisika SMA.

Dalam uji lapangan skala kecil didapatkan sejumlah saran perbaikan dari siswa. Adapun saran perbaikan sebagai brikut,

1. Memperbesar ukuran huruf agar pengguna lebih mudah membaca.
2. Mengubah beberapa kalimat yang terlalu kaku dengan kalimat yang lebih interaktif.

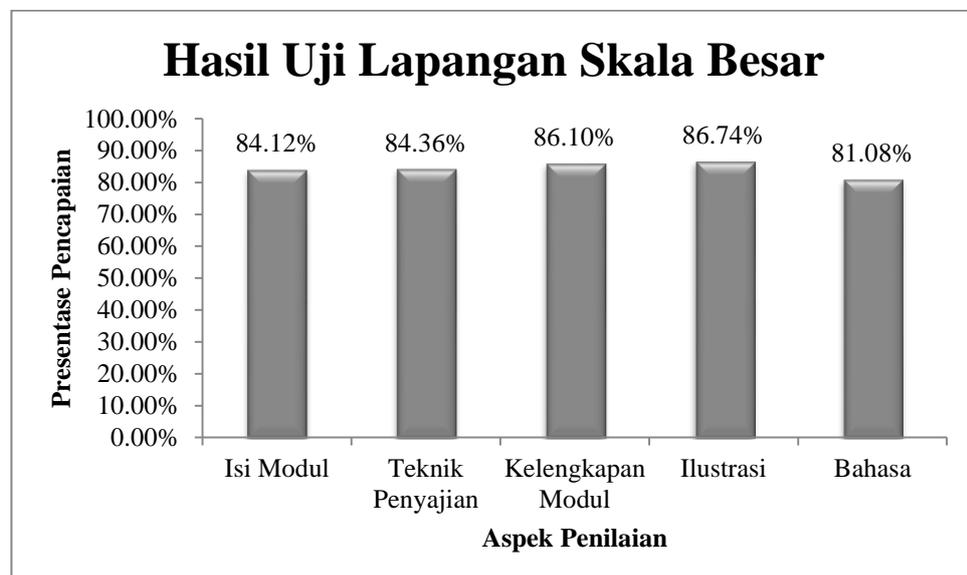
#### **5. Uji Lapangan Skala Besar kepada Siswa SMA**

Setelah melakukan uji lapangan skala kecil, selanjutnya uji lapangan kepada siswa SMA dilakukan dalam skala besar. Dalam uji lapangan skala besar melibatkan 37 siswa kelas XI MIA di SMAN 11 Bekasi.

Uji lapangan skala besar dilakukan dengan membagikan modul elektronik kepada siswa untuk dicoba penggunaannya di dalam kelas. Penilaian modul elektronik menggunakan angket uji lapangan skala besar dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Uji Lapangan Skala Besar kepada Siswa SMA.

| No.                          | Aspek Penilaian   | Presentase Rata-Rata | Interpretasi       |
|------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 1                            | Isi Modul         | 84.12%               | Sangat Baik        |
| 2                            | Teknik Penyajian  | 84.36%               | Sangat Baik        |
| 3                            | Kelengkapan Modul | 86.10%               | Sangat Baik        |
| 4                            | Ilustrasi         | 86.74%               | Sangat Baik        |
| 5                            | Bahasa            | 81.08%               | Sangat Baik        |
| <b>Rata-Rata Keseluruhan</b> |                   | <b>84.48%</b>        | <b>Sangat Baik</b> |



Gambar 4.5 Diagram Hasil Uji Lapangan Skala Besar kepada Siswa SMA

Dari hasil uji lapangan skala besar kepada siswa SMA didapatkan skor rata-rata untuk aspek isi modul sebesar 84,12% dengan interpretasi sangat baik, aspek teknik penyajian sebesar 84,36% dengan interpretasi sangat baik, aspek kelengkapan modul sebesar 86,10% dengan interpretasi sangat baik, aspek ilustrasi sebesar 86,74% dengan interpretasi sangat baik, dan aspek bahasa sebesar 81,08% dengan interpretasi sangat baik.

Hasil rata-rata secara keseluruhan untuk uji lapangan skala besar kepada siswa SMA didapatkan skor sebesar 84,48% dengan intrpretasi sangat baik. Hasil tes evaluasi yang dilakukan siswa sebanyak 37 orang di akhir kegiatan belajar memperlihatkan skor rata-rata 88,11 untuk kegiatan belajar 1 dan 87.84 untuk kegiatan belajar 2. Hasil rakapitulasi tes evaluasi modul elektronik fisika dapat dilihat pada lampiran 21 (halaman 122). Dengan hasil ini dapat dianalisis bahwa modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual sudah layak digunakan oleh siswa sebagai bahan ajar mandiri fisika SMA.

Dalam uji lapangan skala besar didapatkan sejumlah saran perbaikan dari siswa. Adapun saran perbaikan sebagai berikut,

1. Menambahkan video dan animasi yang lebih bervariasi.
2. Meningkatkan bahasa yang lebih interaktif.

### **C. Pembahasan**

Berdasarkan hasil uji validitas materi yang dilakukan oleh dua orang validator ahli materi diperoleh skor rata-rata sebesar 91,00% dengan interpretasi sangat baik. Sejumlah saran perbaikan yang diberikan validator telah diterapkan pada modul revisi, diantaranya menampilkan contoh dengan situasi yang lebih terkini (*update*), memberikan keterangan jenis soal berdasarkan tingkat kesulitan, membuat bab pengayaan untuk membahas materi khusus lebih dalam dan menggunakan referensi yang lebih beragam.

Hasil uji validitas ahli media menghasilkan presentase pencapaian modul sebesar 76,94% dengan interpretasi sangat baik. Sejumlah saran perbaikan yang diberikan ahli media telah diterapkan dalam proses revisi modul elektronik. Revisi modul yang dilakukan diantaranya, meningkatkan kekontekstualan modul dengan video dan animasi yang lebih memperlihatkan konsep momentum dan impuls serta memperkuat kegiatan belajar dengan 7 komponen pembelajaran kontekstual, menambahkan unsur audio pada contoh soal yang berupa video,

manambahkan keterangan rumus pada video, dan menggunakan penomoran pada peta konsep.

Dari hasil uji empirik yang dilakukan oleh guru fisika SMA diperoleh presentase pencapaian rata-rata sebesar 90,68% dengan interpretasi sangat baik. Sejumlah saran perbaikan yang diberikan oleh guru fisika telah digunakan untuk merevisi kekurangan yang terdapat pada modul. Perbaikan modul yang telah dilakukan berdasarkan saran dari guru fisika diantaranya menampilkan video dan animasi yang lebih *update* serta memberikan contoh dan latihan soal yang bervariasi berdasarkan tingkat kesulitan.

Berdasarkan hasil uji lapangan kepada siswa SMA, dalam skala kecil diperoleh hasil 88,36% dan dalam skala besar sebesar 84,48% dengan interpretasi sangat baik. Dalam proses uji lapangan, siswa juga memberikan saran perbaikan pada modul elektronik. Saran yang digunakan untuk merevisi modul elektronik diantaranya mengubag ukuran huruf agar lebih mudah terbaca, mengubah bahasa penyampaian yang lebih interaktif dan tidak kaku dan menampilkan video yang lebih menarik lagi.

Dalam proses uji empirik kepada guru fisika dan uji coba kepada siswa SMA, modul elektronik mendapat tanggapan yang positif. Siswa menunjukkan antusias ketika menggunakan modul. Fitur-fitur dalam modul seperti video dan animasi membantu siswa dalam memahami konsep. Hal ini terlihat dari hasil tes evaluasi pada modul elektronik fisika dengan rata-rata skor 88,11 untuk kegiatan belajar 1 dan 87,84 untuk kegiatan belajar 2.

Berdasarkan hasil uji validitas ahli materi dan ahli media, uji empirik oleh guru fisika SMA dan uji lapangan kepada siswa SMA maka modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual layak dikembangkan sebagai bahan ajar fisika SMA.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan modul elektronik fisika momentum linier dan impuls sudah memiliki komponen yang baik menurut ahli materi, media, guru, maupun siswa yang menggunakan modul dengan nilai 86,29% yang digolongkan sangat baik. Kegiatan belajar dalam modul elektronik yang berbasis pada pembelajaran kontekstual mendukung pembelajaran fisika sesuai dengan kurikulum 2013. Dengan komponen-komponen pembelajaran kontekstual yang tersaji dalam modul elektronik berupa video pengantar, pertanyaan diskusi dan kegiatan percobaan dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran. Artinya modul yang dibuat untuk materi momentum linier dan impuls dapat dikembangkan sebagai salah satu bahan ajar dalam pembelajaran fisika dengan pendekatan saintifik dan sesuai dengan Kurikulum 2013.

#### **B. Implikasi**

Dengan dihasilkan modul elektronik fisika momentum linier dan impuls dengan pendekatan kontekstual ini diharapkan akan memberikan sumber bahan ajar alternatif yang dapat digunakan pada pembelajaran fisika.

#### **C. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap modul elektronik untuk materi yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi
- Borg, Walter, dan Meredith Damien Gall. 1991. *Educational Research an Introduction*. New York: Longman Inc.
- Darmawan, Deni. 2012. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media
- Giancoli, Douglas C. 2010. *Physics for Scientists & Engineers*. California: Addison-Wesley Longman, Incorporated
- Halliday, Resnick. 2007. *Fundamentals of Physics*. New York: Wiley
- Hamruni. 2011. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Prastowo, Andi. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press
- Prastowo, Andi. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva Press
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers
- Salsabila, Rizky Prima Elisa Galuh. 2013. *Pengembangan Modul Elektronik Fisika sebagai Media Instruksional Pokok Bahasan Hukum Newton pada Pembelajaran Fisika di SMA*. Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember. 1(4) : 411-416

- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode, dan Prosedur*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Sanjaya, Wina. 2013. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Serway, Raymond A. 2004. *Physics for scientists and engineers*. California: Thomson-Brooks/Cole
- Sugianto, dkk. 2013. *Modul Virtual : "Multimedia Flipbook Teknik Dasar Digital"*. INVOTEC. 9 (2) : 101-116.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukardi. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Pedagogia
- Tipler, Paul A. 2004. *Physics for Scientists and Engineers*. San Fransisco: W. H. Freeman
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka
- Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Wijaya, Cece, dkk. 1988. *Upaya Pembaharuan dalam Pendidikan dan Pengajaran*. Bandung: Remadja Karya CV

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### Instrumen Analisis Kebutuhan Guru Fisika

| Aspek               | Indikator                     | Butir<br>Pertanyaan |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| Pengalaman mengajar | Masa profesi guru             | 1                   |
|                     | Tempat mengajar               | 2, 3                |
|                     | Sertifikasi guru              | 4                   |
| Proses pembelajaran | Penggunaan model pembelajaran | 5                   |
|                     | Sumber belajar yang digunakan | 7,8,9               |
|                     | Hasil belajar siswa           | 6                   |
| Penggunaan modul    | Efektifitas penggunaan modul  | 11,13               |
|                     | Sumber modul                  | 10                  |

|                          |   |    |
|--------------------------|---|----|
|                          | Bentuk modul                                  | 12 |
| Respon terhadap peneliti | Respon terhadap pengembangan modul elektronik | 14 |

## Lampiran 2

### Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa SMA

| Aspek                             | Indikator   | No Butir Pertanyaan |
|-----------------------------------|---|---------------------|
| Proses Pembelajaran Fisika        | Minat siswa pada fisika   | 1                   |
|                                   | Kesulitan dalam memahami fisika   | 2                   |
|                                   | Kefokusan siswa selama pembelajaran fisika  | 3                   |
|                                   | Faktor-faktor kendala dalam memahami fisika   | 4-7                 |
| Karakter belajar siswa            | Pemahaman siswa jika belajar melalui, eksperimen, membaca literatur, dan berdiskusi dengan teman                | 8                   |
|                                   | Kesulitan dalam memahami langkah kerja  | 12                  |
| Bahan ajar yang akan dikembangkan | Kebutuhan bahan ajar yang menunjang   | 9                   |
|                                   | Bahan ajar yang sudah digunakan   | 10-11               |
|                                   | Tanggapan mengenai bahan ajar berupa modul elektronik dengan pendekatan <i>Inkuiri</i>                          | 13                  |
|                                   | Penggunaan modul elektronik dengan pendekatan penemuan konsep membuat lebih paham, kreatif dengan materi Fisika | 14                  |
|                                   | Ketertarikan terhadap penggunaan modul elektronik   | 15                  |

### Lampiran 3

#### Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Materi

| Aspek            | Indikator  | Nomor |
|------------------|--|-------|
| Cakupan Materi   | Kesesuaian tujuan dengan kompetensi dasar              | 1,2   |
|                  | Kesesuaian isi/materi dengan tujuan                    | 3     |
|                  | Kedalaman uraian materi sesuai dengan KD 3.5           | 4     |
|                  | Kelengkapan uraian materi yang diberikan               | 5     |
|                  | Keluasan uraian materi yang diberikan                  | 6     |
|                  | Ketepatan definisi materi yang diberikan               | 7     |
|                  | Ketepatan contoh materi yang diberikan                 | 8     |
|                  | Ketepatan hukum/teori yang diberikan                   | 9     |
|                  | Penyajian gambar mendukung pemahaman konsep            | 10    |
|                  | Penyajian video dan animasi mendukung pemahaman konsep | 11    |
| Akurasi Materi   | Kesesuaian pertanyaan awal dengan materi               | 12    |
|                  | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan   | 13    |
|                  | Kesesuaian percobaan dengan konsep materi              | 14    |
|                  | Kegiatan percobaan mendukung pemahaman konsep          | 15    |
|                  | Relevansi materi dengan kehidupan                      | 16    |
|                  | Kesesuaian contoh dengan konsep materi                 | 17    |
|                  | Akurasi contoh dalam membantu pemahaman konsep         | 18    |
|                  | Keseuaian latihan dengan konsep materi                 | 19    |
|                  | Akurasi latihan dalam memperkuat penguasaan konsep     | 20    |
|                  | Ketepatan evaluasi dalam mengukur penguasaan materi    | 21    |
| Teknik Penyajian | Penyajian glosarium sesuai dengan materi               | 22    |
|                  | Konsistensi sistematika Penyajian                      | 23    |
|                  | Kerunutan penyajian konsep                             | 24    |

|        |  |        |
|--------|--|--------|
|        | Kualitas gambar yang disajikan                               | 25     |
|        | Kualitas video dan animasi yang disajikan                    | 26     |
|        | Penyajian tata letak gambar, video dan animasi               | 27, 28 |
|        | Kejelasan sajian peta konsep                                 | 29     |
|        | Kesesuaian peta konsep dengan materi                         | 30     |
|        | Kejelasan sajian glosarium                                   | 31     |
|        | Kesesuaian penulisan daftar pustaka                          | 32     |
| Bahasa | Kesesuaian bahasan dengan tingkat perkembangan peserta didik | 33, 34 |
|        | Penggunaan istilah baku                                      | 35     |

## Lampiran 4

## Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Media

| Aspek                                 | Indikator                                       | Nomor                              |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| Komponen Modul                        | Kesesuaian <i>cover</i> dengan isi modul        | 1                                  |
|                                       | Kejelasan petunjuk modul                        | 2                                  |
|                                       | Kemudahan penggunaan daftar isi                 | 3                                  |
|                                       | Kesesuaian peta konsep dengan isi materi        | 4                                  |
|                                       | Kesesuaian percobaan dengan konsep materi       | 5                                  |
|                                       | Kegiatan percobaan mendukung pemahaman konsep   | 6                                  |
|                                       | Penyajian contoh memperkuat penguasaan materi   | 7                                  |
|                                       | Penyajian latihan memperkuat penguasaan materi  | 8                                  |
|                                       | Kesesuaian rangkuman dengan materi              | 9                                  |
|                                       | Akurasi tes evaluasi                            | 10, 11                             |
|                                       | Cakupan glosarium menyeluruh                    | 12                                 |
|                                       | Ketepatan kunci jawaban                         | 13                                 |
|                                       | Variasi daftar pustaka                          | 14                                 |
|                                       | Ketepatan penulisan daftar pustaka              | 15                                 |
|                                       | Komponen Kontekstual                            | Penerapan komponen konstruktivisme |
| Penerapan komponen menemukan          |   | 18, 19                             |
| Penerapan komponen bertanya           |   | 20, 21                             |
| Penerapan komponen masyarakat belajar |   | 22, 23                             |
| Penerapan komponen pemodelan          |   | 24, 25                             |
| Penerapan komponen refleksi           |   | 26, 27                             |
| Fungsi Modul                          | Fungsi modul sebagai bahan ajar mandiri         | 28                                 |
|                                       | Fungsi modul sebagai pengganti pengajar         | 29                                 |
|                                       | Fungsi modul sebagai alat evaluasi              | 30                                 |
|                                       | Fungsi modul sebagai bahan rujukan              | 31                                 |
| Tujuan Modul                          | Mengatasi keterbatasan waktu belajar di sekolah | 32                                 |
|                                       | Fleksibilitas penggunaan modul                  | 33                                 |
|                                       | Kejelasan sajian materi                         | 34                                 |
|                                       | Peningkatan motivasi belajar                    | 35                                 |

|                 |   |            |
|-----------------|---|------------|
|                 | Kemampuan mengukur hasil belajar secara mandiri               | 36         |
| Teknik Tampilan | Ketepatan penyajian huruf/tulisan                             | 37, 38, 39 |
|                 | Keserasian warna tampilan modul                               | 40         |
|                 | Ketepatan tata letak gambar, video dan animasi dengan tulisan | 41         |
|                 | Kesesuaian bentuk dan ukuran gambar                           | 42         |
|                 | Kesesuaian bentuk dan ukuran video dan animasi                | 43         |
|                 | Kesesuaian sistem penomoran                                   | 44         |
|                 | Konsistensi penggunaan simbol                                 | 45         |
| Ilustrasi       | Kesesuaian gambar dengan konsep materi                        | 46         |
|                 | Kesesuaian video dan animasi dengan konsep materi             | 47         |
|                 | Daya tarik gambar yang disajikan                              | 48         |
|                 | Daya tarik video dan animasi yang disajikan                   | 49         |
|                 | Kejelasan sumber gambar, video dan animasi                    | 50, 51     |
|                 | Kualitas gambar yang disajikan                                | 52         |
|                 | Kualitas video dan animasi yang disajikan                     | 53         |
| Bahasa          | Kesesuaian bahasan dengan tingkat perkembangan peserta didik  | 54, 55     |
|                 | Ketepatan penggunaan kalimat                                  | 56, 57, 58 |
|                 | Kesesuaian penggunaan ejaan                                   | 59         |

## Lampiran 5

## Instrumen Uji Empirik Oleh Guru Fisika SMA

| Aspek            | Indikator  | Nomor |
|------------------|--|-------|
| Cakupan Materi   | Kesesuaian isi/materi dengan tujuan  | 1     |
|                  | Kedalaman uraian materi sesuai dengan KD 3.5                                       | 2     |
|                  | Video dan animasi yang disajikan mendukung pemahaman konsep                        | 3     |
|                  | Penyajian materi mendukung perkembangan perilaku ilmiah                            | 4     |
|                  | Penyajian materi mendukung peningkatan kesadaran pada kebesaran Tuhan.             | 5     |
|                  | Kejelasan petunjuk Eksperimen.   | 6     |
|                  | Kesesuaian eksperimen dengan materi  | 7     |
| Akurasi Materi   | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan                               | 8     |
|                  | Langkah penyelidikan sesuai dengan materi yang disajikan                           | 9     |
|                  | Sajian pertanyaan awal sesuai dengan materi yang disajikan                         | 10    |
|                  | Uraian materi, contoh /latihan yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari | 11    |
| Teknik Penyajian | Konsistensi sistematika Penyajian  | 12    |
|                  | Kerunutan konsep yang  | 13    |

|                 |   |            |
|-----------------|---|------------|
|                 | Disajikan   |            |
|                 | Kesesuaian peta konsep dengan materi yang disajikan                           | 14         |
|                 | Kejelasan glosarium dengan materi yang disajikan                              | 15         |
|                 | Kejelasan soal evaluasi   | 16         |
|                 | Kejelasan daftar pustaka  | 17         |
| Format Tampilan | Kesesuaian penggunaan jenis, warna, dan ukuran huruf agar mudah untuk dibaca. | 18, 19, 20 |
|                 | Komposisi dan kombinasi 6 warna dalam modul meningkatkan daya tarik.          | 21         |
|                 | Ketepatan tata letak teks, gambar, dan video                                  | 22         |
|                 | Kesesuaian bentuk dan ukuran ilustrasi video, gambar, grafik dan tabel.       | 23, 24     |
|                 | Konsistensi penggunaan simbol   | 25         |
|                 | Keteraturan susunan tiap kegiatan belajar                                     | 26         |
| Ilustrasi       | Daya tarik ilustrasi (video/gambar)   | 27, 28     |
|                 | Kejelasan sumber video/gambar   | 29         |
| Bahasa          | Ketepatan tata bahasa dalam kalimat   | 30         |
|                 | Penggunaan kalimat interaktif dan efektif                                     | 31         |
|                 | Ketepatan ejaan sesuai Ejaan Yang Disempurnakan                               | 32         |

## Lampiran 6

### Instrumen Uji Lapangan Kepada Siswa SMA

| Aspek             | Indikator  | Nomor   |
|-------------------|--|---------|
| Isi Modul         | Kesesuaian materi dengan tujuan pada tiap kegiatan belajar                   | 1       |
|                   | Materi yang disajikan dapat dipahami dengan jelas dan mudah                  | 2       |
|                   | Materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari                   | 3       |
|                   | Langkah penyelidikan yang disajikan mendukung pemahaman materi               | 4       |
| Teknik Penyajian  | Kemudahan mengoperasikan modul elektronik                                    | 5,6     |
|                   | Kesesuaian penggunaan jenis, warna, dan ukuran huruf agar mudah untuk dibaca | 7, 8, 9 |
|                   | Komposisi dan kombinasi warna dalam modul Meningkatkan daya tarik.           | 10      |
|                   | Kejelasan penulisan simbol dan istilah                                       | 11      |
| Kelengkapan Modul | Modul elektronik dilengkapi dengan petunjuk belajar                          | 12      |
|                   | Modul elektronik dilengkapi dengan peta materi                               | 13      |
|                   | Modul elektronik dilengkapi dengan contoh soal                               | 14      |
|                   | Modul elektronik dilengkapi dengan rangkuman                                 | 15      |
|                   | Modul elektronik dilengkapi  | 16      |

|           |  |        |
|-----------|--|--------|
|           | dengan glosarium   |        |
|           | Modul elektronik dilengkapi dengan soal evaluasi dan kunci jawaban                           | 17     |
|           | Modul elektronik dilengkapi dengan daftar pustaka yang jelas                                 | 18     |
| Ilustrasi | Video dan gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep                                   | 19, 20 |
|           | Daya tarik ilustrasi   | 21, 22 |
|           | Ukuran ilustrasi   | 23, 24 |
|           | Kejelasan sumber ilustrasi (video dan gambar)  | 25     |
|           | Ketepatan tata letak teks, gambar, dan video   | 26     |
| Bahasa    | Materi yang disajikan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami                   | 27     |
|           | Penyajian kalimat-kalimat bersifat interaktif, menarik, dan memotivasi untuk belajar mandiri | 28     |

## Lampiran 7

## Angket Analisis Kebutuhan Guru Fisika SMA

**Pertanyaan Kuisisioner Penelitian Pengembangan Modul Elektronik Fisika**

1. Sudah berapa lama bapak/ibu menjadi guru?  
..... 2 Tahun .....
2. Berapa sekolah yang telah menjadi tempat bapak/ibu mengajar sampai saat ini?  
 < 2 sekolah  
 ≥ 2 sekolah
3. Di mana bapak/ibu saat ini mengajar?  
 Sekolah negeri  
 Sekolah swasta
4. Apakah bapak/ibu sudah memiliki sertifikat profesi guru?  
 Sudah  
 Belum
5. Apa model pembelajaran yang pernah digunakan bapak/ibu?  
 Inkuiri  
 Kontekstual (CTL)  
 Pembelajaran berbasis masalah (PBL)  
 Pembelajaran kooperatif  
 Lainnya.....
6. Bagaimana hasil belajar siswa dalam pelajaran fisika secara umum yang bapak/ibu ajarkan?  
 Baik  
 Cukup  
 Kurang
7. Apa saja sumber bahan ajar yang bapak/ibu gunakan?  
 Buku teks  
 Buku elektronik  
 Modul cetak  
 Modul elektronik  
 LKS  
 Lainnya.....
8. Apa nama penerbit sumber bahan ajar yang bapak/ibu gunakan?  
 Buku teks : Piranti .....
- Buku elektronik : Depdiknas .....
- Modul cetak : .....
- Modul elektronik : .....
- LKS : .....
- Lainnya.....
9. Siapa pengarang sumber bahan ajar yang bapak/ibu gunakan?  
 Buku teks : Made Astra .....
- Buku elektronik : Setya Nurhamadi .....
- Modul cetak : .....
- Modul elektronik : .....
- LKS : .....
- Lainnya.....

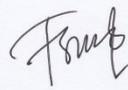
10. Dari manakah bapak/ibu mendapatkan modul tersebut?
- Mendownload
  - Membeli di toko buku
  - Mendapatkan dari sekolah
  - Lainnya....
11. Bila bapak/ibu menggunakan modul, apakah penggunaan modul tersebut efektif dalam pembelajaran?
- Ya
  - Tidak
12. Apakah bapak/ibu pernah menggunakan modul elektronik fisika?
- Pernah
  - Belum
13. Jika pernah, bagaimana pengaruh penggunaan modul elektronik terhadap pembelajaran fisika?
- Baik
  - Cukup
  - Kurang
14. Jika sekarang sedang dilakukan pengembangan modul elektronik fisika dengan pendekatan kontekstual (CTL) atau pendekatan inkuiri sebagai salah satu alternatif bahan ajar penunjang proses pembelajaran fisika, respon apa yang bapak/ibu berikan?
- Mendukung
  - Tidak mendukung
  - Tidak tahu

**Tambahan pendapat dan harapan bapak/ibu terhadap penulisan modul elektronik**

Membuat modul yang berbeda dari modul yang sudah ada sebelumnya.

Terima kasih atas partisipasi bapak/ibu guru dalam survei penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat dalam proses pembelajaran fisika.

Jakarta, 22 Maret 2014

  
(.....)

### Lampiran 8

#### Hasil Analisis Kebutuhan Kepada Guru Fisika SMA

| No. | Pertanyaan   | Jawaban  |
|-----|--|--|
| 1   | Sudah berapa lama bapak/ibu menjadi guru?  | < 5 tahun: 5 guru<br>> 5 tahun: 6 guru   |
| 2   | Berapa sekolah yang telah menjadi tempat bapak/ibu mengajar sampai saat ini?             | < 2 sekolah: 9<br>> 2 sekolah: 4   |
| 3   | Di mana bapak/ibu saat ini mengajar?   | Sekolah negeri: 3<br>Sekolah Swasta: 10<br>Bimbel: 1   |
| 4   | Apakah bapak/ibu sudah memiliki sertifikat profesi guru?                                 | Sudah: 4<br>Belum: 9   |
| 5   | Apa model pembelajaran yang pernah digunakan bapak/ibu?                                  | Inkuiri: 5<br>Pembelajaran Kontekstual: 6<br>Pembelajaran berbasis masalah (PBL): 3<br>Pembelajaran kooperatif: 11 |
| 6   | Bagaimana hasil belajar siswa dalam pelajaran fisika secara umum yang bapak/ibu ajarkan? | Baik : 5<br>Cukup : 8<br>Kurang :  |
| 7   | Apa saja sumber bahan ajar yang bapak/ibu gunakan?                                       | Buku teks: 12<br>Buku elektronik: 5<br>Modul cetak: 4<br>Modul elektronik: 2                                       |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | LKS: 9   |
| 8  | Apa nama penerbit sumber bahan ajar yang bapak/ibu gunakan?                                   | Erlangga: 6<br>Piranti: 3<br>Yudhistira: 1<br>Ganesha: 1<br>Alpha: 1<br>Depdiknas: 5 |
| 9  | Siapa pengarang sumber bahan ajar yang bapak/ibu gunakan?                                     | Marten Kanginan: 6<br>Yohanes Surya: 2<br>I Made Astra: 3                            |
| 10 | Dari manakah bapak/ibu mendapatkan modul tersebut?  | Mendownload: 8<br>Membeli di toko buku: 5<br>Mendapatkan dari sekolah: 7             |
| 11 | Bila bapak/ibu menggunakan modul, apakah penggunaan modul tersebut efektif dalam pembelajaran | Ya: 11<br>Tidak: 1   |
| 12 | Apakah bapak/ibu pernah menggunakan modul elektronik fisika?                                  | Pernah: 7<br>Belum: 6  |
| 13 | Jika pernah, bagaimana pengaruh penggunaan modul elektronik terhadap pembelajaran fisika?     | Baik: 3<br>Cukup: 4<br>Kurang:   |
| 14 | Jika sekarang sedang dilakukan pengembangan modul elektronik fisika dengan pendekatan         | Mendukung: 13<br>Tidak mendukung:<br>Tidak tahu:                                     |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | kontekstual (pembelajaran kontekstual) atau pendekatan inkuiri sebagai salah satu alternatif bahan ajar penunjang proses pembelajaran fisika, respon apa yang bapak/ibu berikan? |  |
|--|--|--|

## Lampiran 9

## Angket Analisis Kebutuhan Siswa

**KUESIONER ANALISIS KEBUTUHAN MODUL ELEKTRONIK DALAM  
PEMBELAJARAN FISIKA BAGI SISWA SMA**

---

Hari / tanggal : Selasa / 25 Maret 2013  
 Sekolah : SMAN 7 Bekasi  
 Nama : Nabila Hafizha Sindik

---

**Petunjuk pengisian**  
 Berilah tanda silang (x) untuk jawaban yang sesuai dengan pendapat anda!

- Apakah anda kesulitan dalam belajar fisika?  
 Ya  Tidak

**Menurut anda, faktor apa saja yang menyebabkan pembelajaran fisika sulit dipahami**

- Cara guru menyampaikan materi yang kurang menarik  
 Ya  Tidak
- Saya kurang fokus saat belajar dikelas  
 Ya  Tidak
- Cara belajar yang digunakan kurang menarik dan sulit dipahami  
 Ya  Tidak
- Hasil belajar fisika anda secara umum terhadap pelajaran fisika  
 Baik  Kurang  
 Cukup
- Apakah guru menjadi satu-satunya sumber belajar fisika bagi anda?  
 Ya  Tidak
- Jika tidak, sumber belajar apa saja yang anda gunakan untuk menunjang pembelajaran fisika disekolah?  
 Buku teks  VCD pembelajaran  
 Buku sekolah elektronik  Bimbel  
 Modul  Les privat  
 Modul elektronik  Lainnya.....  
 Internet
- Apakah disekolah tempat anda belajar, tersedia modul pembelajaran fisika?  
 Ya  Tidak
- Jika tersedia modul disekolah, apa bentuk modul tersebut?  
 Modul cetak  
 Modul digital/elektronik

**Menurut anda apa solusi atas permasalahan pembelajaran fisika yang sulit dipahami:**

- Guru menyampaikan materi dengan metode variatif  
 Ya  Tidak

- 11. Melakukan percobaan serdahana atau praktikum  
 Ya  Tidak
- 12. Adanya tutorial oleh guru  
 Ya  Tidak
- 13. Membuat atau memperbayak modul elektronik untuk digunakan siswa  
 Ya  
 Tidak
- 14. Modul pembelajaran seperti apa yang anda harapkan?

*Yang menarik*

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Tambahan pendapat dan saran**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Lampiran 10

## Hasil Analisis Kebuthan Siswa SMA

| Siswa | Butir Pertanyaan |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | Jumlah |
|-------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--------|
|       | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |        |
| AA    | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 13     |
| BB    | 1                | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 1  | 8      |
| CC    | 1                | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 11     |
| DD    | 1                | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 12     |
| EE    | 1                | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  | 9      |
| FF    | 1                | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 8      |
| GG    | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 11     |
| HH    | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 1  | 1  | 1  | 11     |
| II    | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 1  | 1  | 11     |
| JJ    | 1                | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 1  | 7      |
| KK    | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 11     |
| LL    | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 11     |
| MM    | 0                | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 10     |
| NN    | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 11     |
| OO    | 1                | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0  | 0  | 1  | 0  | 6      |
| PP    | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 0  | 1  | 1  | 9      |
| QQ    | 0                | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 7      |
| RR    | 1                | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 9      |
| SS    | 0                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 9      |
| TT    | 1                | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 9      |
| UU    | 1                | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 0  | 12     |
| VV    | 0                | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1  | 0  | 1  | 9      |
| WW    | 1                | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 0  | 1  | 9      |
| XX    | 1                | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1  | 0  | 0  | 1  | 8      |
| YY    | 0                | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0  | 1  | 1  | 0  | 8      |
| ZZ    | 1                | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 9      |
| AB    | 1                | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 0  | 1  | 1  | 10     |

|                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |    |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----|
| BC             | 0                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 9  |
| CD             | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 9  |
| DE             | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 10 |
| EF             | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 10 |
| FG             | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 0                  | 0                  | 1                  | 7  |
| GH             | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 11 |
| HI             | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 10 |
| IJ             | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 0                  | 0                  | 1                  | 0                  | 8  |
| JK             | 1                  | 0                  | 0                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  | 0                  | 1                  | 1                  | 10 |
| prese<br>ntase | 61<br>.1<br>1<br>% | 80<br>.5<br>6<br>% | 69<br>.4<br>4<br>% | 72<br>.2<br>2<br>% | 69<br>.4<br>4<br>% | 88<br>.8<br>9<br>% | 86<br>.1<br>1<br>% | 72<br>.2<br>2<br>% | 88<br>.8<br>9<br>% | 61<br>.1<br>1<br>% | 52<br>.7<br>8<br>% | 66<br>.6<br>7<br>% | 80<br>.5<br>6<br>% |    |

**Lampiran 11****Angket Uji Validitas Oleh Ahli Materi**

Angket Uji Validasi oleh Ahli Materi  
Instrumen Penelitian

Nama Penguji : Pr Esmar Purji

Kompetensi Dasar : Rusun Fisika

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

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan nilai 1 sampai dengan 4  
Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju
- Mohon diberikan tanda "√" pada kolom penilaian sesuai pendapat bapak/ibu

| No. | Pernyataan  | Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------|---|---|---|
|     |   | 4         | 3 | 2 | 1 |
| 1.  | Tujuan pembelajaran pada setiap kegiatan belajar jelas.   | ✓         |   |   |   |
| 2.  | Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar.   | ✓         |   |   |   |
| 3.  | Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.   | ✓         |   |   |   |
| 4.  | Kedalaman uraian materi sesuai dengan kompetensi dasar mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. | ✓         |   |   |   |
| 5.  | Materi di setiap kegiatan belajar diuraikan secara lengkap.   | ✓         |   |   |   |
| 6.  | Materi di setiap kegiatan belajar diuraikan secara luas.  |           | ✓ |   |   |
| 7.  | Definisi setiap materi diuraikan dengan tepat.  | ✓         |   |   |   |
| 8.  | Contoh setiap materi diuraikan dengan tepat.  | ✓         |   |   |   |
| 9.  | Hukum/teori fisika yang disajikan tepat.  | ✓         |   |   |   |
| 10. | Gambar yang diberikan mendukung pemahaman konsep.   | ✓         |   |   |   |
| 11. | Video dan animasi yang diberikan mendukung pemahaman konsep.  | ✓         |   |   |   |
| 12. | Pertanyaan awal setiap kegiatan belajar sesuai dengan isi materi.   | ✓         |   |   |   |
| 13. | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.   | ✓         |   |   |   |
| 14. | Kegiatan percobaan sesuai dengan konsep materi.   | ✓         |   |   |   |
| 15. | Kegiatan percobaan memudahkan siswa memahami konsep materi.   | ✓         |   |   |   |
| 16. | Materi yang diuraikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.   | ✓         |   |   |   |
| 17. | Contoh yang diberikan sesuai dengan konsep materi.  | ✓         |   |   |   |
| 18. | Contoh yang diberikan memudahkan siswa memahami konsep materi.  | ✓         |   |   |   |
| 19. | Latihan yang diberikan sesuai dengan konsep materi.   | ✓         |   |   |   |
| 20. | Latihan yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.   | ✓         |   |   |   |
| 21. | Tes Evaluasi yang diberikan dapat mengukur penguasaan materi secara tepat.  | ✓         |   |   |   |

|     |   |   |  |  |  |
|-----|---|---|--|--|--|
| 22. | Glosarium yang disajikan sesuai dengan materi.                                  | ✓ |  |  |  |
| 23. | Sistematika penyajian untuk setiap kegiatan belajar konsisten.                  | ✓ |  |  |  |
| 24. | Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak. | ✓ |  |  |  |
| 25. | Gambar yang disajikan dapat dilihat dengan jelas.                               | ✓ |  |  |  |
| 26. | Video dan animasi yang disajikan dapat dilihat dengan jelas.                    | ✓ |  |  |  |
| 27. | Tata letak gambar tidak mengganggu tulisan.                                     | ✓ |  |  |  |
| 28. | Tata letak video dan animasi tidak mengganggu tulisan.                          | ✓ |  |  |  |
| 29. | Peta konsep yang disajikan jelas.   | ✓ |  |  |  |
| 30. | Peta konsep yang disajikan sesuai dengan materi.                                | ✓ |  |  |  |
| 31. | Glosarium yang disajikan jelas.   | ✓ |  |  |  |
| 32. | Daftar pustaka yang disajikan jelas sesuai kaidah penulisan ilmiah.             | ✓ |  |  |  |
| 33. | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.         | ✓ |  |  |  |
| 34. | Bahasa yang digunakan mudah dipahami.   | ✓ |  |  |  |
| 35. | Istilah yang digunakan baku.  | ✓ |  |  |  |

## Saran Perbaikan

- Tambahkan daftar pustaka
- Buat hal pengayaan materi

Tanda Tangan

  
( Esmara )

Terimakasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi angket ini

## Angket Uji Validasi oleh Ahli Materi Instrumen Penelitian

Nama Penguji : Dr. Iwan . Setiawan

Kompetensi Dasar :

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

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan nilai 1 sampai dengan 4  
Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju
- Mohon diberikan tanda “√” pada kolom penilaian sesuai pendapat bapak/ibu

| No. | Pernyataan  | Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------|---|---|---|
|     |   | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Tujuan pembelajaran pada setiap kegiatan belajar jelas.   |           |   |   | ✓ |
| 2.  | Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar.   |           |   |   | ✓ |
| 3.  | Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.   |           |   |   | ✓ |
| 4.  | Kedalaman uraian materi sesuai dengan kompetensi dasar mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. |           |   | ✓ |   |
| 5.  | Materi di setiap kegiatan belajar diuraikan secara lengkap.   |           |   | ✓ |   |
| 6.  | Materi di setiap kegiatan belajar diuraikan secara luas.  |           |   | ✓ |   |
| 7.  | Definisi setiap materi diuraikan dengan tepat.  |           |   | ✓ |   |
| 8.  | Contoh setiap materi diuraikan dengan tepat.  |           |   | ✓ |   |
| 9.  | Hukum/teori fisika yang disajikan tepat.  |           |   | ✓ |   |
| 10. | Gambar yang diberikan mendukung pemahaman konsep.   |           |   |   | ✓ |
| 11. | Video dan animasi yang diberikan mendukung pemahaman konsep.  |           |   | ✓ |   |
| 12. | Pertanyaan awal setiap kegiatan belajar sesuai dengan isi materi.   |           |   | ✓ |   |
| 13. | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.   |           |   |   |   |
| 14. | Kegiatan percobaan sesuai dengan konsep materi.   |           |   | ✓ |   |
| 15. | Kegiatan percobaan memudahkan siswa memahami konsep materi.   |           |   | ✓ |   |
| 16. | Materi yang diuraikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.   |           |   | ✓ |   |
| 17. | Contoh yang diberikan sesuai dengan konsep materi.  |           |   | ✓ |   |
| 18. | Contoh yang diberikan memudahkan siswa memahami konsep materi.  |           | 8 | ✓ |   |
| 19. | Latihan yang diberikan sesuai dengan konsep materi.   |           |   |   | ✓ |
| 20. | Latihan yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.   |           |   | ✓ |   |
| 21. | Tes Evaluasi yang diberikan dapat mengukur penguasaan materi secara tepat.  |           |   |   | ✓ |

|     |   |  |  |   |   |
|-----|---|--|--|---|---|
| 22. | Glosarium yang disajikan sesuai dengan materi.                                  |  |  |   | ✓ |
| 23. | Sistematika penyajian untuk setiap kegiatan belajar konsisten.                  |  |  | ✓ |   |
| 24. | Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak. |  |  | ✓ |   |
| 25. | Gambar yang disajikan dapat dilihat dengan jelas.                               |  |  |   | ✓ |
| 26. | Video dan animasi yang disajikan dapat dilihat dengan jelas.                    |  |  |   | ✓ |
| 27. | Tata letak gambar tidak mengganggu tulisan.                                     |  |  | ✓ |   |
| 28. | Tata letak video dan animasi tidak mengganggu tulisan.                          |  |  | ✓ |   |
| 29. | Peta konsep yang disajikan jelas.   |  |  |   | ✓ |
| 30. | Peta konsep yang disajikan sesuai dengan materi.                                |  |  |   | ✓ |
| 31. | Glosarium yang disajikan jelas.   |  |  | ✓ |   |
| 32. | Daftar pustaka yang disajikan jelas sesuai kaidah penulisan ilmiah.             |  |  |   | ✓ |
| 33. | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik.         |  |  | ✓ |   |
| 34. | Bahasa yang digunakan mudah dipahami.   |  |  | ✓ |   |
| 35. | Istilah yang digunakan baku.  |  |  | ✓ |   |

## Saran Perbaikan

- Carilah literatur yg up to date
- Keterangan jenis soal merujuk pada taxonomi Bloom

Tanda Tangan



( )

Terimakasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi angket ini

## Lampiran 12

## Hasil Uji Validitas Oleh Ahli Materi

| Aspek          | Butir Pertanyaan |   | Skor Penilaian |   |   |   | Presentase Pencapaian Per Butir | Presentase Pencapaian Aspek |
|----------------|------------------|---|----------------|---|---|---|---------------------------------|-----------------------------|
|                |                  |   | 1              | 2 | 3 | 4 |                                 |                             |
| Cakupan Materi | 1                | Tujuan pembelajaran pada setiap kegiatan belajar jelas.   | 0              | 0 | 0 | 2 | 100.00%                         | 90.91%                      |
|                | 2                | Tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar.   | 0              | 0 | 0 | 2 | 100.00%                         |                             |
|                | 3                | Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.   | 0              | 0 | 0 | 2 | 100.00%                         |                             |
|                | 4                | Kedalaman uraian materi sesuai dengan kompetensi dasar mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                | 5                | Materi di setiap kegiatan belajar diuraikan secara lengkap.   | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                | 6                | Materi di setiap kegiatan belajar diuraikan secara luas.  | 0              | 0 | 2 |   | 75.00%                          |                             |
|                | 7                | Definisi setiap materi diuraikan dengan tepat.  | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                | 8                | Contoh setiap materi diuraikan dengan tepat.  | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                | 9                | Hukum/teori fisika yang disajikan tepat.  | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                | 10               | Gambar yang diberikan mendukung pemahaman konsep.   | 0              | 0 | 0 | 2 | 100.00%                         |                             |
|                | 11               | Video dan animasi yang diberikan mendukung pemahaman konsep.  | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
| Akurasi Materi | 12               | Pertanyaan awal setiap kegiatan belajar sesuai dengan isi materi.   | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          | 91.25%                      |
|                | 13               | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.   | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |

|                  |    |   |   |   |   |   |         |        |
|------------------|----|---|---|---|---|---|---------|--------|
|                  | 14 | Kegiatan percobaan sesuai dengan konsep materi.                                 | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 15 | Kegiatan percobaan memudahkan siswa memahami konsep materi.                     | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 16 | Materi yang diuraikan relevan dengan kehidupan sehari-hari.                     | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 17 | Contoh yang diberikan sesuai dengan konsep materi.                              | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 18 | Contoh yang diberikan memudahkan siswa memahami konsep materi.                  | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
|                  | 19 | Latihan yang diberikan sesuai dengan konsep materi.                             | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
|                  | 20 | Latihan yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.                     | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 21 | Tes Evaluasi yang diberikan dapat mengukur penguasaan materi secara tepat.      | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
| Teknik Penyajian | 22 | Glosarium yang disajikan sesuai dengan materi.                                  | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% | 94.32% |
|                  | 23 | Sistematika penyajian untuk setiap kegiatan belajar konsisten.                  | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 24 | Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak. | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 25 | Gambar yang disajikan dapat dilihat dengan jelas.                               | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
|                  | 26 | Video dan animasi yang disajikan dapat dilihat dengan jelas.                    | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
|                  | 27 | Tata letak gambar tidak mengganggu tulisan.                                     | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 28 | Tata letak video dan animasi tidak mengganggu tulisan.                          | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|                  | 29 | Peta konsep yang disajikan jelas.   | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
|                  | 30 | Peta konsep yang disajikan sesuai dengan materi.                                | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
|                  | 31 | Glosarium yang disajikan jelas.   | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |

|        |    |   |   |   |   |   |         |        |
|--------|----|---|---|---|---|---|---------|--------|
|        | 32 | Daftar pustaka yang disajikan jelas sesuai kaidah penulisan ilmiah.     | 0 | 0 | 0 | 2 | 100.00% |        |
| Bahasa | 33 | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  | 87.50% |
|        | 34 | Bahasa yang digunakan mudah dipahami.                                   | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |
|        | 35 | Istilah yang digunakan baku.  | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50%  |        |

**Lampiran 13****Angket Uji Validitas Oleh Ahli Media**

**Angket Uji Validasi oleh Ahli Media**  
**Instrumen Penelitian**

Nama Penguji : IMADE ASSPA

Kompetensi Dasar :

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

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan nilai 1 sampai dengan 4  
Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju
- Mohon diberikan tanda "√" pada kolom penilaian sesuai pendapat bapak/ibu

| No. | Pernyataan  | Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------|---|---|---|
|     |   | 4         | 3 | 2 | 1 |
| 1.  | Cover menggambarkan isi modul.                                    |           | ✓ |   |   |
| 2.  | Petunjuk penggunaan modul mudah dimengerti.                       |           | ✓ |   |   |
| 3.  | Penulisan daftar isi mempermudah pencarian halaman.               |           | ✓ |   |   |
| 4.  | Peta konsep menggambarkan isi materi.                             |           | ✓ |   |   |
| 5.  | Percobaan sesuai dengan konsep materi.                            |           | ✓ |   |   |
| 6.  | Percobaan memudahkan siswa memahami konsep materi.                | ✓         |   |   |   |
| 7.  | Contoh yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.        |           | ✓ |   |   |
| 8.  | Latihan yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.       |           | ✓ |   |   |
| 9.  | Rangkuman kegiatan belajar sesuai dengan konsep materi.           | ✓         |   |   |   |
| 10. | Tes evaluasi mengukur penguasaan materi.                          |           | ✓ |   |   |
| 11. | Tes evaluasi mencakup seluruh materi kegiatan belajar.            |           | ✓ |   |   |
| 12. | Glosarium mencakup seluruh konsep esensial..                      |           | ✓ |   |   |
| 13. | Kunci jawaban sudah tepat.  | ✓         |   |   |   |
| 14. | Daftar pustaka yang digunakan bervariasi.                         |           | ✓ |   |   |
| 15. | Penulisan daftar pustaka sesuai dengan kaidah ilmiah.             |           | ✓ |   |   |
| 16. | Konstruktivisme terdapat dalam kegiatan belajar.                  |           | ✓ |   |   |
| 17. | Konstruktivisme dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.    |           | ✓ |   |   |
| 18. | Kegiatan menemukan terdapat dalam kegiatan belajar.               |           | ✓ |   |   |
| 19. | Kegiatan menemukan dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar. |           | ✓ |   |   |
| 20. | Kegiatan bertanya terdapat dalam kegiatan belajar.                |           | ✓ |   |   |
| 21. | Kegiatan bertanya dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.  |           | ✓ |   |   |

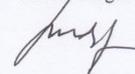
|     |   |   |   |   |  |
|-----|---|---|---|---|--|
| 22. | Terdapat anjuran melakukan kerjasama dalam kegiatan belajar.                    |   | ✓ |   |  |
| 23. | Anjuran melakukan kerjasama dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.      |   | ✓ |   |  |
| 24. | Pemodelan terdapat dalam kegiatan belajar.                                      |   |   | ✓ |  |
| 25. | Pemodelan dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.                        |   | ✓ |   |  |
| 26. | Refleksi terdapat di akhir kegiatan belajar.                                    |   | ✓ |   |  |
| 27. | Refleksi dilakukan dengan tepat di akhir kegiatan belajar.                      |   | ✓ |   |  |
| 28. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai bahan ajar mandiri.                    | ✓ |   |   |  |
| 29. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai pengganti fungsi pengajar.             |   | ✓ |   |  |
| 30. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai alat evaluasi.                         |   | ✓ |   |  |
| 31. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai bahan rujukan.                         | ✓ |   |   |  |
| 32. | Modul multimedia mengatasi keterbatasan waktu belajar di sekolah.               |   | ✓ |   |  |
| 33. | Modul multimedia dapat digunakan di mana saja.                                  |   | ✓ |   |  |
| 34. | Materi disajikan dengan jelas.  |   | ✓ |   |  |
| 35. | Tampilan modul multimedia meningkatkan motivasi belajar.                        | ✓ |   |   |  |
| 36. | Tes pada modul multimedia memungkinkan siswa mengukur hasil belajarnya sendiri. |   | ✓ |   |  |
| 37. | Penggunaan jenis huruf memudahkan membaca.                                      |   | ✓ |   |  |
| 38. | Penggunaan warna huruf memudahkan membaca.                                      |   | ✓ |   |  |
| 39. | Penggunaan ukuran huruf memudahkan membaca.                                     |   | ✓ |   |  |
| 40. | Pemilihan warna pada modul serasi dengan <i>background</i> .                    | ✓ |   |   |  |
| 41. | Tata letak antara teks, video, animasi dan gambar tepat.                        |   | ✓ |   |  |
| 42. | Bentuk dan ukuran video dan animasi sesuai.                                     |   | ✓ |   |  |
| 43. | Bentuk dan ukuran gambar sesuai.  |   | ✓ |   |  |

|     |   |   |   |  |  |
|-----|---|---|---|--|--|
| 44. | Sistem penomoran yang digunakan sesuai dengan kaidah ilmiah.            |   | ✓ |  |  |
| 45. | Simbol yang digunakan konsisten.  |   | ✓ |  |  |
| 46. | Gambar yang disajikan sesuai dengan konsep.                             | ✓ |   |  |  |
| 47. | Video dan animasi yang disajikan sesuai dengan konsep.                  |   | ✓ |  |  |
| 48. | Gambar yang disajikan menambah daya tarik pemahaman konsep.             |   | ✓ |  |  |
| 49. | Video dan animasi yang disajikan menambah daya tarik pemahaman konsep.  | ✓ |   |  |  |
| 50. | Terdapat sumber yang jelas pada gambar yang disajikan.                  |   | ✓ |  |  |
| 51. | Terdapat sumber yang jelas pada video dan animasi yang disajikan.       |   | ✓ |  |  |
| 52. | Tampilan gambar yang disajikan jelas.                                   | ✓ |   |  |  |
| 53. | Tampilan video dan animasi yang disajikan jelas.                        | ✓ |   |  |  |
| 54. | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. |   | ✓ |  |  |
| 55. | Bahasa yang digunakan mudah dipahami.                                   |   | ✓ |  |  |
| 56. | Tata bahasa yang digunakan dalam kalimat tepat.                         |   | ✓ |  |  |
| 57. | Kalimat yang digunakan interaktif.                                      |   | ✓ |  |  |
| 58. | Kalimat yang digunakan efektif.   |   | ✓ |  |  |
| 59. | Penggunaan istilah sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan.              |   | ✓ |  |  |

## Saran Perbaikan

- ada grafik  $F \leftrightarrow \sigma_t$
- tiga point
  - lebih detail energi linier
  - " " momen
  - level restorasi sesuai pt tingkat
- lebih penekanan pada Kondisi Soal
- soal Evaluasi mengacu nilai
- 7 kesimpulan CTL belum terlihat

Tanda/Tangan




Terimakasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi angket ini

Angket Uji Validasi oleh Ahli Media  
Instrumen Penelitian

Nama Penguji : Hadi Nasbay

Kompetensi Dasar :

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

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan nilai 1 sampai dengan 4  
Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju
- Mohon diberikan tanda "√" pada kolom penilaian sesuai pendapat bapak/ibu

| No. | Pernyataan  | Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------|---|---|---|
|     |   | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Cover menggambarkan isi modul.                                    |           |   | ✓ |   |
| 2.  | Petunjuk penggunaan modul mudah dimengerti.                       |           |   | ✓ |   |
| 3.  | Penulisan daftar isi mempermudah pencarian halaman.               |           |   | ✓ |   |
| 4.  | Peta konsep menggambarkan isi materi.                             |           |   | ✓ |   |
| 5.  | Percobaan sesuai dengan konsep materi.                            |           |   | ✓ |   |
| 6.  | Percobaan memudahkan siswa memahami konsep materi.                |           |   | ✓ |   |
| 7.  | Contoh yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.        |           |   | ✓ |   |
| 8.  | Latihan yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.       |           |   | ✓ |   |
| 9.  | Rangkuman kegiatan belajar sesuai dengan konsep materi.           |           |   | ✓ |   |
| 10. | Tes evaluasi mengukur penguasaan materi.                          |           |   | ✓ |   |
| 11. | Tes evaluasi mencakup seluruh materi kegiatan belajar.            |           |   | ✓ |   |
| 12. | Glosarium mencakup seluruh konsep esensial..                      |           |   | ✓ |   |
| 13. | Kunci jawaban sudah tepat.  |           |   | ✓ |   |
| 14. | Daftar pustaka yang digunakan bervariasi.                         |           |   | ✓ |   |
| 15. | Penulisan daftar pustaka sesuai dengan kaidah ilmiah.             |           |   | ✓ |   |
| 16. | Konstruktivisme terdapat dalam kegiatan belajar.                  |           |   | ✓ |   |
| 17. | Konstruktivisme dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.    |           |   | ✓ |   |
| 18. | Kegiatan menemukan terdapat dalam kegiatan belajar.               |           |   | ✓ |   |
| 19. | Kegiatan menemukan dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar. |           |   | ✓ |   |
| 20. | Kegiatan bertanya terdapat dalam kegiatan belajar.                |           |   | ✓ |   |
| 21. | Kegiatan bertanya dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.  |           |   | ✓ |   |

|     |   |  |  |   |  |
|-----|---|--|--|---|--|
| 22. | Terdapat anjuran melakukan kerjasama dalam kegiatan belajar.                    |  |  | ✓ |  |
| 23. | Anjuran melakukan kerjasama dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.      |  |  | ✓ |  |
| 24. | Pemodelan terdapat dalam kegiatan belajar.                                      |  |  | ✓ |  |
| 25. | Pemodelan dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.                        |  |  | ✓ |  |
| 26. | Refleksi terdapat di akhir kegiatan belajar.                                    |  |  | ✓ |  |
| 27. | Refleksi dilakukan dengan tepat di akhir kegiatan belajar.                      |  |  | ✓ |  |
| 28. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai bahan ajar mandiri.                    |  |  | ✓ |  |
| 29. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai pengganti fungsi pengajar.             |  |  | ✓ |  |
| 30. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai alat evaluasi.                         |  |  | ✓ |  |
| 31. | Modul multimedia memenuhi fungsi sebagai bahan rujukan.                         |  |  | ✓ |  |
| 32. | Modul multimedia mengatasi keterbatasan waktu belajar di sekolah.               |  |  | ✓ |  |
| 33. | Modul multimedia dapat digunakan di mana saja.                                  |  |  | ✓ |  |
| 34. | Materi disajikan dengan jelas.  |  |  | ✓ |  |
| 35. | Tampilan modul multimedia meningkatkan motivasi belajar.                        |  |  | ✓ |  |
| 36. | Tes pada modul multimedia memungkinkan siswa mengukur hasil belajarnya sendiri. |  |  | ✓ |  |
| 37. | Penggunaan jenis huruf memudahkan membaca.                                      |  |  | ✓ |  |
| 38. | Penggunaan warna huruf memudahkan membaca.                                      |  |  | ✓ |  |
| 39. | Penggunaan ukuran huruf memudahkan membaca.                                     |  |  | ✓ |  |
| 40. | Pemilihan warna pada modul serasi dengan <i>background</i> .                    |  |  | ✓ |  |
| 41. | Tata letak antara teks, video, animasi dan gambar tepat.                        |  |  | ✓ |  |
| 42. | Bentuk dan ukuran video dan animasi sesuai.                                     |  |  | ✓ |  |
| 43. | Bentuk dan ukuran gambar sesuai.  |  |  | ✓ |  |

|     |   |  |  |   |  |
|-----|---|--|--|---|--|
| 44. | Sistem penomoran yang digunakan sesuai dengan kaidah ilmiah.            |  |  | ✓ |  |
| 45. | Simbol yang digunakan konsisten.  |  |  | ✓ |  |
| 46. | Gambar yang disajikan sesuai dengan konsep.                             |  |  | ✓ |  |
| 47. | Video dan animasi yang disajikan sesuai dengan konsep.                  |  |  | ✓ |  |
| 48. | Gambar yang disajikan menambah daya tarik pemahaman konsep.             |  |  | ✓ |  |
| 49. | Video dan animasi yang disajikan menambah daya tarik pemahaman konsep.  |  |  | ✓ |  |
| 50. | Terdapat sumber yang jelas pada gambar yang disajikan.                  |  |  | ✓ |  |
| 51. | Terdapat sumber yang jelas pada video dan animasi yang disajikan.       |  |  | ✓ |  |
| 52. | Tampilan gambar yang disajikan jelas.                                   |  |  | ✓ |  |
| 53. | Tampilan video dan animasi yang disajikan jelas.                        |  |  | ✓ |  |
| 54. | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. |  |  | ✓ |  |
| 55. | Bahasa yang digunakan mudah dipahami.                                   |  |  | ✓ |  |
| 56. | Tata bahasa yang digunakan dalam kalimat tepat.                         |  |  | ✓ |  |
| 57. | Kalimat yang digunakan interaktif.                                      |  |  | ✓ |  |
| 58. | Kalimat yang digunakan efektif.   |  |  | ✓ |  |
| 59. | Penggunaan istilah sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan.              |  |  | ✓ |  |

## Saran Perbaikan

Isi modul perlu ditugaskan  
ke kontak buadanya, masih mirip  
dengan buku teks

Tanda Tangan

  
( Hadi Nury )

Terimakasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi angket ini

## Lampiran 14

## Hasil Uji Validitas Oleh Ahli Media

| Aspek                 | Butir Pertanyaan |   | Skor Penilaian |   |   |   | Presentase Pencapaian Per Butir | Presentase Pencapaian Aspek |
|-----------------------|------------------|---|----------------|---|---|---|---------------------------------|-----------------------------|
|                       |                  |   | 1              | 2 | 3 | 4 |                                 |                             |
| Komponen modul        | 1                | Cover menggambarkan isi modul.                              | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          | 77.50%                      |
|                       | 2                | Petunjuk penggunaan modul mudah dimengerti.                 | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 3                | Penulisan daftar isi mempermudah pencarian halaman.         | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 4                | Peta konsep menggambarkan isi materi.                       | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 5                | Percobaan sesuai dengan konsep materi.                      | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 6                | Percobaan memudahkan siswa memahami konsep materi.          | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                       | 7                | Contoh yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi.  | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 8                | Latihan yang diberikan memperkuat penguasaan konsep materi. | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 9                | Rangkuman kegiatan belajar sesuai dengan konsep materi.     | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                       | 10               | Tes evaluasi mengukur penguasaan materi.                    | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 11               | Tes evaluasi mencakup seluruh materi kegiatan belajar.      | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 12               | Glosarium mencakup seluruh konsep esensial..                | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 13               | Kunci jawaban sudah tepat.                                  | 0              | 0 | 1 | 1 | 87.50%                          |                             |
|                       | 14               | Daftar pustaka yang digunakan bervariasi.                   | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
|                       | 15               | Penulisan daftar pustaka sesuai dengan kaidah ilmiah.       | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          |                             |
| Komponen Pembelajaran | 16               | Konstruktivisme terdapat dalam kegiatan belajar.            | 0              | 0 | 2 | 0 | 75.00%                          | 73.96%                      |

|              |              |  |  |   |   |   |        |        |
|--------------|--------------|--|--|---|---|---|--------|--------|
| Kontekstual  | 17           | Konstruktivisme dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.             | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 18           | Kegiatan menemukan terdapat dalam kegiatan belajar.                        | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 19           | Kegiatan menemukan dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.          | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 20           | Kegiatan bertanya terdapat dalam kegiatan belajar.                         | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 21           | Kegiatan bertanya dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.           | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 22           | Terdapat anjuran melakukan kerjasama dalam kegiatan belajar.               | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 23           | Anjuran melakukan kerjasama dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar. | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 24           | Pemodelan terdapat dalam kegiatan belajar.                                 | 0  | 1 | 1 | 0 | 62.50% |        |
|              | 25           | Pemodelan dilakukan dengan tepat dalam kegiatan belajar.                   | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 26           | Refleksi terdapat di akhir kegiatan belajar.                               | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 27           | Refleksi dilakukan dengan tepat di akhir kegiatan belajar.                 | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | Fungsi Modul | 28   | Modul elektronik memenuhi fungsi sebagai bahan ajar mandiri. | 0 | 0 | 1 | 1      |        |
| 29           |              | Modul elektronik memenuhi fungsi sebagai pengganti fungsi pengajar.        | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
| 30           |              | Modul elektronik memenuhi fungsi sebagai alat evaluasi.                    | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
| 31           |              | Modul elektronik memenuhi fungsi sebagai bahan rujukan.                    | 0  | 0 | 1 | 1 | 87.50% |        |
| Tujuan Modul | 32           | Modul elektronik mengatasi keterbatasan waktu belajar di sekolah.          | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% | 77.50% |
|              | 33           | Modul elektronik dapat digunakan di mana saja.                             | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |
|              | 34           | Materi disajikan dengan jelas.   | 0  | 0 | 2 | 0 | 75.00% |        |

|                  |    |   |   |   |   |   |        |        |
|------------------|----|---|---|---|---|---|--------|--------|
|                  | 35 | Tampilan modul elektronik meningkatkan motivasi belajar.                        | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50% |        |
|                  | 36 | Tes pada modul elektronik memungkinkan siswa mengukur hasil belajarnya sendiri. | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
| Format Penyajian | 37 | Penggunaan jenis huruf memudahkan membaca.                                      | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% | 76.39% |
|                  | 38 | Penggunaan warna huruf memudahkan membaca.                                      | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 39 | Penggunaan ukuran huruf memudahkan membaca.                                     | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 40 | Pemilihan warna pada modul serasi dengan <i>background</i> .                    | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50% |        |
|                  | 41 | Tata letak antara teks, video, animasi dan gambar tepat.                        | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 42 | Bentuk dan ukuran video dan animasi sesuai.                                     | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 43 | Bentuk dan ukuran gambar sesuai.  | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 44 | Sistem penomoran yang digunakan sesuai dengan kaidah ilmiah.                    | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 45 | Simbol yang digunakan konsisten.  | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
| Ilustrasi        | 46 | Gambar yang disajikan sesuai dengan konsep.                                     | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50% | 79.69% |
|                  | 47 | Video dan animasi yang disajikan sesuai dengan konsep.                          | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 48 | Gambar yang disajikan menambah daya tarik pemahaman konsep.                     | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 49 | Video dan animasi yang disajikan menambah daya tarik pemahaman konsep.          | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50% |        |
|                  | 50 | Terdapat sumber yang jelas pada gambar yang disajikan.                          | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 51 | Terdapat sumber yang jelas pada video dan animasi yang disajikan.               | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 52 | Tampilan gambar yang disajikan jelas.   | 0 | 0 | 2 |   | 75.00% |        |
|                  | 53 | Tampilan video dan animasi yang   | 0 | 0 | 1 | 1 | 87.50% |        |

|        |    |   |   |   |   |  |        |        |
|--------|----|---|---|---|---|--|--------|--------|
|        |    | disajikan jelas.  |   |   |   |  |        |        |
| Bahasa | 54 | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. | 0 | 0 | 2 |  | 75.00% | 75.00% |
|        | 55 | Bahasa yang digunakan mudah dipahami.                                   | 0 | 0 | 2 |  | 75.00% |        |
|        | 56 | Tata bahasa yang digunakan dalam kalimat tepat.                         | 0 | 0 | 2 |  | 75.00% |        |
|        | 57 | Kalimat yang digunakan interaktif.                                      | 0 | 0 | 2 |  | 75.00% |        |
|        | 58 | Kalimat yang digunakan efektif.   | 0 | 0 | 2 |  | 75.00% |        |
|        | 59 | Penggunaan istilah sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan.              | 0 | 0 | 2 |  | 75.00% |        |

**Lampiran 15****Angket Uji Empirik Oleh Guru Fisika SMA**

Angket Uji Validasi oleh Guru Fisika  
Instrumen Penelitian

Nama Penguji : HENY KUSPIYANTU

Kompetensi Dasar :

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

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan nilai 1 sampai dengan 4  
Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju
- Mohon diberikan tanda "√" pada kolom penilaian sesuai pendapat bapak/ibu

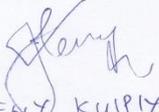
| No. | Pernyataan  | Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------|---|---|---|
|     |   | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.                                     |           |   |   | ✓ |
| 2.  | Kedalaman uraian materi sesuai dengan kompetensi dasar.                           |           |   |   | ✓ |
| 3.  | Video, gambar, grafik dan tabel yang disajikan mendukung pemahaman konsep.        |           |   | ✓ |   |
| 4.  | Teknik penyajian mendukung perkembangan perilaku ilmiah                           |           |   | ✓ |   |
| 5.  | Penyajian materi mendukung peningkatan kesadaran pada kebesaran Tuhan.            |           |   |   | ✓ |
| 6.  | Petunjuk eksperimen penyelidikan jelas.   |           |   | ✓ |   |
| 7.  | Eksperimen penyelidikan sesuai dengan materi.                                     |           |   | ✓ |   |
| 8.  | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.                             |           |   | ✓ |   |
| 9.  | Langkah penyelidikan yang diperintahkan sesuai dengan materi yang disajikan.      |           |   |   | ✓ |
| 10. | Pertanyaan awal sesuai dengan materi yang disajikan pada setiap kegiatan belajar. |           |   |   | ✓ |
| 11. | Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari                 |           |   |   | ✓ |
| 12. | Sistematika penyajian untuk setiap kegiatan belajar konsisten.                    |           |   | ✓ |   |
| 13. | Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak.   |           |   | ✓ |   |
| 14. | Peta konsep yang disajikan sesuai dengan materi.                                  |           |   | ✓ |   |
| 15. | Glosarium yang disajikan sesuai dengan materi..                                   |           |   |   | ✓ |
| 16. | Soal evaluasi yang disajikan mencakup seluruh materi yang diberikan.              |           |   | ✓ |   |
| 17. | Daftar pustaka yang disajikan sesuai kaidah ilmiah.                               |           |   |   | ✓ |
| 18. | Penggunaan jenis huruf mudah untuk dibaca.  |           |   | ✓ |   |
| 19. | Penggunaan warna huruf mudah untuk dibaca.  |           |   | ✓ |   |
| 20. | Penggunaan ukuran huruf mudah untuk dibaca.                                       |           |   |   | ✓ |
| 21. | Komposisi dan kombinasi warna pada modul meningkatkan daya tarik pembaca.         |           |   |   | ✓ |

|     |   |  |  |   |   |
|-----|---|--|--|---|---|
| 22. | Tata letak teks, gambar dan video tepat.                                |  |  | ✓ |   |
| 23. | Gambar dapat dilihat dengan jelas.                                      |  |  |   | ✓ |
| 24. | Video dapat dilihat dengan jelas.                                       |  |  |   | ✓ |
| 25. | Simbol yang digunakan konsisten.  |  |  | ✓ |   |
| 26. | Susunan urutan setiap kegiatan belajar teratur.                         |  |  | ✓ |   |
| 27. | Gambar yang disajikan menambah daya tarik pembaca.                      |  |  | ✓ |   |
| 28. | Video yang disajikan menambah daya tarik pembaca.                       |  |  | ✓ |   |
| 29. | Terdapat sumber yang jelas pada setiap gambar dan video yang disajikan. |  |  |   | ✓ |
| 30. | Tata bahasa dalam kalimat yang digunakan tepat.                         |  |  |   | ✓ |
| 31. | Kalimat yang digunakan efektif dan interaktif.                          |  |  | ✓ |   |
| 32. | Ejaan bahasa sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan.                    |  |  |   | ✓ |

Saran Perbaikan

Variasi video diperbanyak.

Tanda Tangan

  
(HENY KUSPIYANTI)

Terimakasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi angket ini

Angket Uji Validasi oleh Guru Fisika  
Instrumen Penelitian

Nama Penguji : Hasan M. Si

Kompetensi Dasar :

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

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan nilai 1 sampai dengan 4  
Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju
- Mohon diberikan tanda “√” pada kolom penilaian sesuai pendapat bapak/ibu

| No. | Pernyataan  | Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------|---|---|---|
|     |   | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.                                     |           |   |   | ✓ |
| 2.  | Kedalaman uraian materi sesuai dengan kompetensi dasar.                           |           |   |   | ✓ |
| 3.  | Video, gambar, grafik dan tabel yang disajikan mendukung pemahaman konsep.        |           |   |   | ✓ |
| 4.  | Teknik penyajian mendukung perkembangan perilaku ilmiah                           |           |   | ✓ |   |
| 5.  | Penyajian materi mendukung peningkatan kesadaran pada kebesaran Tuhan.            |           |   | ✓ |   |
| 6.  | Petunjuk eksperimen penyelidikan jelas.   |           |   | ✓ |   |
| 7.  | Eksperimen penyelidikan sesuai dengan materi.                                     |           |   | ✓ |   |
| 8.  | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.                             |           |   |   | ✓ |
| 9.  | Langkah penyelidikan yang diperintahkan sesuai dengan materi yang disajikan.      |           |   |   | ✓ |
| 10. | Pertanyaan awal sesuai dengan materi yang disajikan pada setiap kegiatan belajar. |           |   |   | ✓ |
| 11. | Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari                 |           |   | ✓ |   |
| 12. | Sistematika penyajian untuk setiap kegiatan belajar konsisten.                    |           |   |   | ✓ |
| 13. | Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak.   |           |   | ✓ |   |
| 14. | Peta konsep yang disajikan sesuai dengan materi.                                  |           |   | ✓ |   |
| 15. | Glosarium yang disajikan sesuai dengan materi..                                   |           |   | ✓ |   |
| 16. | Soal evaluasi yang disajikan mencakup seluruh materi yang diberikan.              |           |   |   | ✓ |
| 17. | Daftar pustaka yang disajikan sesuai kaidah ilmiah.                               |           |   |   | ✓ |
| 18. | Penggunaan jenis huruf mudah untuk dibaca.  |           |   |   | ✓ |
| 19. | Penggunaan warna huruf mudah untuk dibaca.  |           |   | ✓ |   |
| 20. | Penggunaan ukuran huruf mudah untuk dibaca.                                       |           |   |   | ✓ |
| 21. | Komposisi dan kombinasi warna pada modul meningkatkan daya tarik pembaca.         |           |   | ✓ |   |

|     |   |  |  |   |   |
|-----|---|--|--|---|---|
| 22. | Tata letak teks, gambar dan video tepat.                                |  |  |   | ✓ |
| 23. | Gambar dapat dilihat dengan jelas.                                      |  |  |   | ✓ |
| 24. | Video dapat dilihat dengan jelas.                                       |  |  | ✓ |   |
| 25. | Simbol yang digunakan konsisten.  |  |  | ✓ |   |
| 26. | Susunan urutan setiap kegiatan belajar teratur.                         |  |  | ✓ |   |
| 27. | Gambar yang disajikan menambah daya tarik pembaca.                      |  |  | ✓ |   |
| 28. | Video yang disajikan menambah daya tarik pembaca.                       |  |  |   | ✓ |
| 29. | Terdapat sumber yang jelas pada setiap gambar dan video yang disajikan. |  |  |   | ✓ |
| 30. | Tata bahasa dalam kalimat yang digunakan tepat.                         |  |  |   | ✓ |
| 31. | Kalimat yang digunakan efektif dan interaktif.                          |  |  | ✓ |   |
| 32. | Ejaan bahasa sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan.                    |  |  |   | ✓ |

## Saran Perbaikan

- Variasi video di dalam modul  
diperbanyak
- Contoh soal lebih bervariasi lagi

Tanda Tangan

*(Husa)*

Terimakasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi angket ini

## Lampiran 16

## Hasil Uji Empirik Oleh Guru Fisika SMA

| Aspek            | Butir Pertanyaan |   | Skor Penilaian |   |   |   | Presentase Pencapaian Per Butir | Presentase Pencapaian Aspek |
|------------------|------------------|---|----------------|---|---|---|---------------------------------|-----------------------------|
|                  |                  |   | 1              | 2 | 3 | 4 |                                 |                             |
| Cakupan Materi   | 1                | Isi materi sesuai dengan tujuan pembelajaran.                                     | 0              | 0 | 1 | 2 | 91.67%                          | 86.90%                      |
|                  | 2                | Kedalaman uraian materi sesuai dengan kompetensi dasar.                           | 0              | 0 | 1 | 2 | 91.67%                          |                             |
|                  | 3                | Video, gambar, grafik dan tabel yang disajikan mendukung pemahaman konsep.        | 0              | 0 | 1 | 2 | 91.67%                          |                             |
|                  | 4                | Teknik penyajian mendukung perkembangan perilaku ilmiah                           | 0              | 0 | 2 | 1 | 83.33%                          |                             |
|                  | 5                | Penyajian materi mendukung peningkatan kesadaran pada kebesaran Tuhan.            | 0              | 0 | 1 | 2 | 91.67%                          |                             |
|                  | 6                | Petunjuk eksperimen penyelidikan jelas.   | 0              | 0 | 2 | 1 | 83.33%                          |                             |
|                  | 7                | Eksperimen penyelidikan sesuai dengan materi.                                     | 0              | 0 | 3 |   | 75.00%                          |                             |
| Akurasi Materi   | 8                | Akurasi fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan.                             | 0              | 0 | 1 | 2 | 91.67%                          | 93.75%                      |
|                  | 9                | Langkah penyelidikan yang diperintahkan sesuai dengan materi yang disajikan.      | 0              | 0 |   | 3 | 100.00%                         |                             |
|                  | 10               | Pertanyaan awal sesuai dengan materi yang disajikan pada setiap kegiaian belajar. | 0              | 0 |   | 3 | 100.00%                         |                             |
|                  | 11               | Uraian materi yang disajikan relevan dengan kehidupan sehari-hari                 | 0              | 0 | 2 | 1 | 83.33%                          |                             |
| Teknik Penyajian | 12               | Sistematika penyajian untuk setiap kegiatan belajar konsisten.                    | 0              | 0 | 1 | 2 | 91.67%                          | 90.28%                      |
|                  | 13               | Urutan penyajian konsep dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke            | 0              | 0 | 2 | 1 | 83.33%                          |                             |

|                 |    |   |   |   |   |   |         |        |
|-----------------|----|---|---|---|---|---|---------|--------|
|                 |    | abstrak.  |   |   |   |   |         |        |
|                 | 14 | Peta konsep yang disajikan sesuai dengan materi.                          | 0 | 0 | 2 | 1 | 83.33%  |        |
|                 | 15 | Glosarium yang disajikan sesuai dengan materi..                           | 0 | 0 | 1 | 2 | 91.67%  |        |
|                 | 16 | Soal evaluasi yang disajikan mencakup seluruh materi yang diberikan.      | 0 | 0 | 1 | 2 | 91.67%  |        |
|                 | 17 | Daftar pustaka yang disajikan sesuai kaidah ilmiah.                       | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.00% |        |
| Format Tampilan | 18 | Penggunaan jenis huruf mudah untuk dibaca.                                | 0 | 0 | 1 | 2 | 91.67%  | 89.81% |
|                 | 19 | Penggunaan warna huruf mudah untuk dibaca.                                | 0 | 0 | 3 | 0 | 75.00%  |        |
|                 | 20 | Penggunaan ukuran huruf mudah untuk dibaca.                               | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.00% |        |
|                 | 21 | Komposisi dan kombinasi warna pada modul meningkatkan daya tarik pembaca. | 0 | 0 | 1 | 2 | 91.67%  |        |
|                 | 22 | Tata letak teks, gambar dan video tepat.                                  | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.00% |        |
|                 | 23 | Gambar dapat dilihat dengan jelas.  | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.00% |        |
|                 | 24 | Video dapat dilihat dengan jelas.   | 0 | 0 | 2 | 1 | 83.33%  |        |
|                 | 25 | Simbol yang digunakan konsisten.  | 0 | 0 | 2 | 1 | 83.33%  |        |
|                 | 26 | Susunan urutan setiap kegiatan belajar teratur.                           | 0 | 0 | 2 | 1 | 83.33%  |        |
| Ilustrasi       | 27 | Gambar yang disajikan menambah daya tarik pembaca.                        | 0 | 0 | 2 | 1 | 83.33%  | 88.89% |
|                 | 28 | Video yang disajikan menambah daya tarik pembaca.                         | 0 | 0 | 2 | 1 | 83.33%  |        |
|                 | 29 | Terdapat sumber yang jelas pada setiap gambar dan video yang disajikan.   | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.00% |        |
| Bahasa          | 30 | Tata bahasa dalam kalimat yang digunakan tepat.                           | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.00% | 94.44% |
|                 | 31 | Kalimat yang digunakan efektif dan interaktif.                            | 0 | 0 | 2 | 1 | 83.33%  |        |
|                 | 32 | Ejaan bahasa sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan.                      | 0 | 0 | 0 | 3 | 100.00% |        |

## Lampiran 17

### Angket uji lapangan skala kecil kepada siswa SMA

| No. | Pernyataan   | Penilaian |   |   |   |
|-----|--|-----------|---|---|---|
|     |  | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan belajar.  |           |   |   | ✓ |
| 2.  | Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami.  |           |   |   | ✓ |
| 3.  | Aplikasi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.                                 |           |   |   | ✓ |
| 4.  | Langkah-langkah penyelidikan mudah untuk dilakukan dan memudahkan dalam memahami isi materi. |           |   |   | ✓ |
| 5.  | Modul multimedia mudah dioperasikan.   |           |   |   | ✓ |
| 6.  | Navigasi pada modul multimedia mudah dipahami dan digunakan.                                 |           |   |   | ✓ |
| 7.  | Jenis huruf yang digunakan mudah terbaca.  |           |   | ✓ |   |
| 8.  | Ukuran huruf yang digunakan mudah terbaca.   |           |   | ✓ |   |
| 9.  | Warna huruf yang digunakan mudah terbaca.  |           |   | ✓ |   |
| 10. | Komposisi dan kombinasi warna pada modul multimedia meningkatkan daya tarik membaca.         |           |   | ✓ |   |
| 11. | Simbol yang digunakan jelas.   |           |   |   | ✓ |
| 12. | Modul multimedia dilengkapi dengan petunjuk belajar yang jelas.                              |           |   |   | ✓ |
| 13. | Modul multimedia dilengkapi dengan peta materi yang jelas.                                   |           |   | ✓ |   |
| 14. | Modul multimedia dilengkapi dengan contoh soal yang jelas.                                   |           |   | ✓ |   |
| 15. | Modul multimedia dilengkapi dengan rangkuman yang jelas.                                     |           |   |   | ✓ |
| 16. | Modul multimedia dilengkapi dengan glosarium yang jelas.                                     |           |   | ✓ |   |
| 17. | Modul multimedia dilengkapi dengan soal evaluasi dan kunci jawaban yang jelas.               |           |   |   | ✓ |
| 18. | Modul multimedia dilengkapi dengan daftar pustaka yang jelas.                                |           |   |   | ✓ |
| 19. | Video dan animasi yang disajikan mendukung pemahaman konsep.                                 |           |   |   | ✓ |
| 20. | Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep.  |           |   | ✓ |   |

|     |  |  |  |   |   |
|-----|--|--|--|---|---|
| 21. | Video dan animasi yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.                    |  |  | ✓ |   |
| 22. | Gambar yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.                               |  |  | ✓ |   |
| 23. | Video dan animasi dapat dilihat dengan jelas.  |  |  | ✓ |   |
| 24. | Gambar dapat dilihat dengan jelas.   |  |  | ✓ |   |
| 25. | Sumber video dan gambar yang disajikan jelas.  |  |  |   | ✓ |
| 26. | Tata letak teks, gambar dan video tepat.   |  |  |   | ✓ |
| 27. | Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, mudah dipahami.                                    |  |  |   | ✓ |
| 28. | Kalimat yang digunakan bersifat interaktif, menarik, dan memotivasi untuk belajar mandiri. |  |  | ✓ |   |

## Saran Perbaikan

Supaya bacaannya lebih menarik dan bahasanya semoga lebih di dekatkan kepada bahasa yang santai.

Tanda Tangan

Terimakasih atas kesediaannya mengisi angket ini

(Besanjo)  
Vira Padma.

## Lampiran 18

## Hasil Uji Lapangan Skala Kecil Kepada Siswa SMA

| Aspek             | Butir Pertanyaan |  | Skor Penilaian |   |   |   | Presentase Pencapaian Per Butir | Presentase Pencapaian Aspek |
|-------------------|------------------|--|----------------|---|---|---|---------------------------------|-----------------------------|
|                   |                  |  | 1              | 2 | 3 | 4 |                                 |                             |
| Isi Modul         | 1                | Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan belajar.  | 0              | 0 | 2 | 8 | 95.00%                          | 94.38%                      |
|                   | 2                | Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami.  | 0              | 0 | 4 | 6 | 90.00%                          |                             |
|                   | 3                | Aplikasi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.                                 | 0              | 0 | 1 | 9 | 97.50%                          |                             |
|                   | 4                | Langkah-langkah penyelidikan mudah untuk dilakukan dan memudahkan dalam memahami isi materi. | 0              | 0 | 2 | 8 | 95.00%                          |                             |
| Teknik Penyajian  | 5                | Modul elektronik mudah dioperasikan.   | 0              | 0 | 2 | 8 | 95.00%                          | 87.86%                      |
|                   | 6                | Navigasi pada modul elektronik mudah dipahami dan digunakan.                                 | 0              | 0 | 6 | 4 | 85.00%                          |                             |
|                   | 7                | Jenis huruf yang digunakan mudah terbaca.  | 0              | 0 | 7 | 3 | 82.50%                          |                             |
|                   | 8                | Ukuran huruf yang digunakan mudah terbaca.   | 0              | 1 | 7 | 2 | 77.50%                          |                             |
|                   | 9                | Warna huruf yang digunakan mudah terbaca.  | 0              | 0 | 4 | 6 | 90.00%                          |                             |
|                   | 10               | Komposisi dan kombinasi warna pada modul elektronik meningkatkan daya tarik membaca.         | 0              | 0 | 4 | 6 | 90.00%                          |                             |
|                   | 11               | Simbol yang digunakan jelas.   | 0              | 0 | 2 | 8 | 95.00%                          |                             |
| Kelengkapan Modul | 12               | Modul elektronik dilengkapi dengan petunjuk belajar yang jelas.                              | 0              | 0 | 5 | 5 | 87.50%                          | 88.93%                      |
|                   | 13               | Modul elektronik dilengkapi dengan peta materi yang jelas.                                   | 0              | 0 | 5 | 5 | 87.50%                          |                             |

|           |    |  |   |   |   |   |        |        |
|-----------|----|--|---|---|---|---|--------|--------|
|           | 14 | Modul elektronik dilengkapi dengan contoh soal yang jelas.                     | 0 | 0 | 3 | 7 | 92.50% |        |
|           | 15 | Modul elektronik dilengkapi dengan rangkuman yang jelas.                       | 0 | 0 | 5 | 5 | 87.50% |        |
|           | 16 | Modul elektronik dilengkapi dengan glosarium yang jelas.                       | 0 | 0 | 6 | 4 | 85.00% |        |
|           | 17 | Modul elektronik dilengkapi dengan soal evaluasi dan kunci jawaban yang jelas. | 0 | 0 | 5 | 5 | 87.50% |        |
|           | 18 | Modul elektronik dilengkapi dengan daftar pustaka yang jelas.                  | 0 | 0 | 2 | 8 | 95.00% |        |
| Ilustrasi | 19 | Video dan animasi yang disajikan mendukung pemahaman konsep.                   | 0 | 0 | 2 | 8 | 95.00% | 89.38% |
|           | 20 | Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep.                              | 0 | 0 | 3 | 7 | 92.50% |        |
|           | 21 | Video dan animasi yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.        | 0 | 0 | 4 | 6 | 90.00% |        |
|           | 22 | Gambar yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.                   | 0 | 0 | 6 | 4 | 85.00% |        |
|           | 23 | Video dan animasi dapat dilihat dengan jelas.                                  | 0 | 0 | 4 | 6 | 90.00% |        |
|           | 24 | Gambar dapat dilihat dengan jelas.   | 0 | 0 | 3 | 7 | 92.50% |        |
|           | 25 | Sumber video dan gambar yang disajikan jelas.                                  | 0 | 0 | 5 | 5 | 87.50% |        |
|           | 26 | Tata letak teks, gambar dan video tepat.                                       | 0 | 0 | 7 | 3 | 82.50% |        |
| Bahasa    | 27 | Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, mudah dipahami.                        | 0 | 0 | 7 | 3 | 82.50% | 81.25% |
|           | 28 | Kalimat yang digunakan bersifat interaktif, menarik, dan                       | 0 | 0 | 8 | 2 | 80.00% |        |

|  |            |       |         |  |  |  |  |  |  |
|--|------------|-------|---------|--|--|--|--|--|--|
|  | memotivasi | untuk | belajar |  |  |  |  |  |  |
|  | mandiri.   |       |         |  |  |  |  |  |  |

**Lampiran 19****Angket Uji Lapangan Skala Besar Kepada Siswa SMA**

Instrumen Penelitian

Nama Siswa : Aulia Andrew

Sekolah : SMAN 11 BEKASI

Petunjuk Pengisian :

- Penilaian diberikan dengan rentangan nilai 1 sampai dengan 4  
Skala penilaian terdiri dari empat kategori yaitu:  
1 = Sangat Tidak Setuju  
2 = Tidak setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju
- Mohon diberikan tanda “√” pada kolom penilaian sesuai pendapat bapak/ibu

| No. | Pernyataan   | Penilaian |   |   |   |
|-----|--|-----------|---|---|---|
|     |  | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1.  | Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan belajar.  |           |   |   | ✓ |
| 2.  | Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami.  |           |   | ✓ |   |
| 3.  | Aplikasi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.                                 |           |   | ✓ |   |
| 4.  | Langkah-langkah penyelidikan mudah untuk dilakukan dan memudahkan dalam memahami isi materi. |           |   | ✓ |   |
| 5.  | Modul multimedia mudah dioperasikan.   |           |   | ✓ |   |
| 6.  | Navigasi pada modul multimedia mudah dipahami dan digunakan.                                 |           |   | ✓ |   |
| 7.  | Jenis huruf yang digunakan mudah terbaca.  |           |   | ✓ |   |
| 8.  | Ukuran huruf yang digunakan mudah terbaca.   |           |   | ✓ |   |
| 9.  | Warna huruf yang digunakan mudah terbaca.  |           |   | ✓ |   |
| 10. | Komposisi dan kombinasi warna pada modul multimedia meningkatkan daya tarik membaca.         |           |   | ✓ |   |
| 11. | Simbol yang digunakan jelas.   |           |   | ✓ |   |
| 12. | Modul multimedia dilengkapi dengan petunjuk belajar yang jelas.                              |           |   | ✓ |   |
| 13. | Modul multimedia dilengkapi dengan peta materi yang jelas.                                   |           |   |   | ✓ |
| 14. | Modul multimedia dilengkapi dengan contoh soal yang jelas.                                   |           |   |   | ✓ |
| 15. | Modul multimedia dilengkapi dengan rangkuman yang jelas.                                     |           |   |   | ✓ |
| 16. | Modul multimedia dilengkapi dengan glosarium yang jelas.                                     |           |   | ✓ |   |
| 17. | Modul multimedia dilengkapi dengan soal evaluasi dan kunci jawaban yang jelas.               |           |   | ✓ |   |
| 18. | Modul multimedia dilengkapi dengan daftar pustaka yang jelas.                                |           |   | ✓ |   |
| 19. | Video dan animasi yang disajikan mendukung pemahaman konsep.                                 |           |   |   | ✓ |
| 20. | Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep.  |           |   |   | ✓ |

|     |  |  |  |   |
|-----|--|--|--|---|
| 21. | Video dan animasi yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.                    |  |  | ✓ |
| 22. | Gambar yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.                               |  |  | ✓ |
| 23. | Video dan animasi dapat dilihat dengan jelas.  |  |  | ✓ |
| 24. | Gambar dapat dilihat dengan jelas.   |  |  | ✓ |
| 25. | Sumber video dan gambar yang disajikan jelas.  |  |  | ✓ |
| 26. | Tata letak teks, gambar dan video tepat.   |  |  | ✓ |
| 27. | Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, mudah dipahami.                                    |  |  | ✓ |
| 28. | Kalimat yang digunakan bersifat interaktif, menarik, dan memotivasi untuk belajar mandiri. |  |  | ✓ |

## Saran Perbaikan

Sudah baik perlu ditingkatkan.  
spek-nya kegedean kestan yang gak kwaf  
~~yang~~ Sembunyi kan kunci jawaban.

Tanda Tangan



Terimakasih atas kesediaannya mengisi angket ini

## Lampiran 20

## Hasil Uji Lapangan Skala Besar Kepada Siswa SMA

| Aspek             | Butir Pertanyaan |  | Skor Penilaian |   |    |    | Presentase Pencapaian Per Butir | Presentase Pencapaian Aspek |
|-------------------|------------------|--|----------------|---|----|----|---------------------------------|-----------------------------|
|                   |                  |  | 1              | 2 | 3  | 4  |                                 |                             |
| Isi Modul         | 1                | Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan belajar.  | 0              | 0 | 20 | 17 | 86.49%                          | 84.12%                      |
|                   | 2                | Materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami.  | 0              | 1 | 24 | 12 | 82.43%                          |                             |
|                   | 3                | Aplikasi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.                                 | 0              | 0 | 21 | 16 | 85.81%                          |                             |
|                   | 4                | Langkah-langkah penyelidikan mudah untuk dilakukan dan memudahkan dalam memahami isi materi. | 0              | 1 | 25 | 11 | 81.76%                          |                             |
| Teknik Penyajian  | 5                | Modul elektronik mudah dioperasikan.   | 0              | 5 | 15 | 17 | 83.11%                          | 84.36%                      |
|                   | 6                | Navigasi pada modul elektronik mudah dipahami dan digunakan.                                 | 0              | 1 | 21 | 15 | 84.46%                          |                             |
|                   | 7                | Jenis huruf yang digunakan mudah terbaca.  | 0              | 4 | 18 | 15 | 82.43%                          |                             |
|                   | 8                | Ukuran huruf yang digunakan mudah terbaca.   | 0              | 5 | 20 | 12 | 79.73%                          |                             |
|                   | 9                | Warna huruf yang digunakan mudah terbaca.  | 0              | 0 | 17 | 20 | 88.51%                          |                             |
|                   | 10               | Komposisi dan kombinasi warna pada modul elektronik meningkatkan daya tarik membaca.         | 0              | 2 | 15 | 20 | 87.16%                          |                             |
|                   | 11               | Simbol yang digunakan jelas.   | 0              | 0 | 22 | 15 | 85.14%                          |                             |
| Kelengkapan Modul | 12               | Modul elektronik dilengkapi dengan petunjuk belajar yang jelas.                              | 0              | 1 | 18 | 18 | 86.49%                          | 86.10%                      |
|                   | 13               | Modul elektronik dilengkapi dengan peta materi yang jelas.                                   | 0              | 1 | 20 | 16 | 85.14%                          |                             |

|           |    |  |   |   |    |    |        |        |
|-----------|----|--|---|---|----|----|--------|--------|
|           | 14 | Modul elektronik dilengkapi dengan contoh soal yang jelas.                     | 0 | 1 | 19 | 17 | 85.81% |        |
|           | 15 | Modul elektronik dilengkapi dengan rangkuman yang jelas.                       | 0 | 3 | 16 | 18 | 85.14% |        |
|           | 16 | Modul elektronik dilengkapi dengan glosarium yang jelas.                       | 0 | 1 | 21 | 15 | 84.46% |        |
|           | 17 | Modul elektronik dilengkapi dengan soal evaluasi dan kunci jawaban yang jelas. | 0 | 0 | 16 | 21 | 89.19% |        |
|           | 18 | Modul elektronik dilengkapi dengan daftar pustaka yang jelas.                  | 0 | 1 | 18 | 18 | 86.49% |        |
| Ilustrasi | 19 | Video dan animasi yang disajikan mendukung pemahaman konsep.                   | 0 | 1 | 12 | 24 | 90.54% | 86.74% |
|           | 20 | Gambar yang disajikan mendukung pemahaman konsep.                              | 0 | 2 | 12 | 23 | 89.19% |        |
|           | 21 | Video dan animasi yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.        | 0 | 2 | 17 | 18 | 85.81% |        |
|           | 22 | Gambar yang disajikan meningkatkan daya tarik untuk membaca.                   | 0 | 2 | 17 | 18 | 85.81% |        |
|           | 23 | Video dan animasi dapat dilihat dengan jelas.                                  | 0 | 1 | 13 | 23 | 89.86% |        |
|           | 24 | Gambar dapat dilihat dengan jelas.   | 0 | 2 | 14 | 21 | 87.84% |        |
|           | 25 | Sumber video dan gambar yang disajikan jelas.                                  | 0 | 1 | 18 | 18 | 86.49% |        |
|           | 26 | Tata letak teks, gambar dan video tepat.                                       | 0 | 4 | 24 | 9  | 78.38% |        |
| Bahasa    | 27 | Bahasa yang digunakan sederhana, lugas, mudah dipahami.                        | 0 | 4 | 21 | 12 | 80.41% | 81.08% |
|           | 28 | Kalimat yang digunakan   | 0 | 4 | 19 | 14 | 81.76% |        |

|  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
|  | bersifat interaktif, menarik,<br>dan memotivasi untuk belajar<br>mandiri. |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|

### Lampiran 21

Hasil tes evaluasi kegiatan belajar modul elektronik fisika

| No. | Nama                    | Tes Evaluasi 1 | Tes Evaluasi 2 |
|-----|-------------------------|----------------|----------------|
| 1   | Aliffia Maharani        | 90             | 90             |
| 2   | Aliya Ramadhani         | 80             | 80             |
| 3   | Alma                    | 90             | 100            |
| 4   | Anastashya Maharani S P | 100            | 80             |
| 5   | Andy Yudithio           | 100            | 90             |
| 6   | Annisa Nur Afifah       | 80             | 100            |
| 7   | Arini Fazrin            | 80             | 80             |
| 8   | Asti                    | 90             | 80             |
| 9   | Aulia Andrew            | 80             | 90             |
| 10  | Ayu Widyasari           | 100            | 80             |
| 11  | Diniyanti Agustin       | 90             | 100            |
| 12  | Dwi Andini Widyaputri   | 80             | 90             |
| 13  | Farhan Ali              | 80             | 90             |
| 14  | Fesaywa Senandung       | 80             | 80             |
| 15  | Findinia Delvana        | 100            | 100            |
| 16  | Husniah Almas           | 90             | 90             |
| 17  | Ian Ardiansyah          | 100            | 80             |
| 18  | Indra Komara            | 80             | 80             |
| 19  | Indri Ayuni Nur Fauziah | 80             | 80             |
| 20  | Josephine Magdalena     | 80             | 100            |
| 21  | Linda Putri Astuti      | 80             | 90             |
| 22  | M Syaiful Haqi          | 90             | 80             |
| 23  | Muhammad Alvin Asad     | 90             | 80             |
| 24  | Muhammad Remon D        | 90             | 100            |
| 25  | Nadya Maytharani        | 100            | 90             |
| 26  | Ninda Rizky Yulia       | 90             | 80             |
| 27  | Noventa Nur Annisa      | 100            | 80             |
| 28  | Salma N J               | 80             | 100            |
| 29  | Sandra Aliftya Arum     | 80             | 90             |
| 30  | Serlie A                | 100            | 90             |
| 31  | Silvia Indryanto        | 100            | 80             |
| 32  | Tri Yanah               | 90             | 90             |
| 33  | Vera Novalinda          | 80             | 80             |
| 34  | Wafi Sabiq M            | 90             | 80             |
| 35  | Yana Setiani Putri      | 90             | 100            |

|                 |                     |       |       |
|-----------------|---------------------|-------|-------|
| 36              | Yorisa Rafidah U    | 80    | 90    |
| 37              | Zena Stitya Rosenta | 80    | 90    |
| Nilai Rata-Rata |                     | 88.11 | 87.84 |

## Lampiran 22

### Tampilan hasil tes evaluasi yang terkirim di email

Gmail - +fajar

1 dari 1.505

**TULIS**

**Kotak Masuk (907)**  
Berbintang  
Penting  
Pesan Terkirim  
**Draf (43)**

Menyambung dalam 4 mnt...  
Cobalah sekarang  
Tidak dapat menjangkau Gmail. Harap periksa koneksi internet Anda. [Bantuan](#)  
Telusuri orang...

Rana Marzuqah  
Putri Lestari  
admin@indomog...  
akakota\_shotacon  
Dhiya Khotimah  
esterherbina

Quiz title: "Quiz 1"  
User: Aliya Ramadhani <Aliya\_R@gmail.com>  
User score: 80.00 (80.00%)  
Maximum score: 100  
Passing score: 80 (80%)  
Quiz time: 00:00:50 of 00:20:00  
Result: **Passed**  
**Question 1** (Type: Multiple Choice)  
Points: 10.00/10  
Attempts: 1/1  
Direction: Seorang pria di dalam perahu yang sedang berjalan dengan kecepatan 5 m/s, tiba-tiba orang tersebut meloncat ke belakang dengan kecepatan 1 m/s. Jika massa pria itu 60 kg dan massa perahu 100 kg, kecepatan perahu sesaat setelah pria itu meloncat adalah...

Answers:  
 4,6 m/s  
 5,6 m/s  
 6,6 m/s  
 7,6 m/s  
 [100%] 8,6 m/s

**Question 2** (Type: Multiple Choice)  
Points: 10.00/10  
Attempts: 1/1  
Direction: Seorang tentara dalam keadaan diam memegang senapan dan menembakkan peluru dengan kecepatan 160 m/s. Jika massa senapan 8 kg dan massa peluru 0,2 kg, tentukan kecepatan terbaliknya senapan sesaat setelah menembakkan peluru...

Answers:  
 -2 m/s  
 -3 m/s  
 3 m/s  
 [100%] -4 m/s

Gmail - +fajar

1 dari 1.505

**TULIS**

**Kotak Masuk (907)**  
Berbintang  
Penting  
Pesan Terkirim  
**Draf (43)**

Menyambung dalam 4 mnt...  
Cobalah sekarang  
Tidak dapat menjangkau Gmail. Harap periksa koneksi internet Anda. [Bantuan](#)  
Telusuri orang...

Rana Marzuqah  
Putri Lestari  
admin@indomog...  
akakota\_shotacon  
Dhiya Khotimah  
esterherbina

**Question 3** (Type: Multiple Choice)  
Points: 10.00/10  
Attempts: 1/1  
Direction: Pada tumbukan lenting sempurna berlaku...

Answers:  
 hukum kekekalan momentum  
 hukum kekekalan energi kinetik  
 hukum kekekalan energi potensial  
 hukum kesetimbangan dan hukum kekekalan momentum  
 [100%] hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik

**Question 4** (Type: Multiple Choice)  
Points: 10.00/10  
Attempts: 1/1  
Direction: Dua buah benda bergerak saling mendekati. Benda 1 dan 2 bermassa identik sebesar 2 kg. Benda 1 bergerak dengan kecepatan 10 m/s dan benda 2 bergerak dengan kecepatan 20 m/s. Jika kedua benda bertumbukan lenting sempurna, kecepatan masing-masing benda sesudah tumbukan adalah...

Answers:  
  
 [100%]

**Question 5** (Type: Multiple Choice)  
Points: 10.00/10  
Attempts: 1/1  
Direction: Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 5 m di atas lantai datar. Koefisien tumbukan antara bola dan lantai 0,5. Ketinggian bola setelah memantul dari lantai adalah...

**Lampiran 23****Dokumentasi Uji Coba Modul elektronik Kepada Siswa SMA**



## Lampiran 24

## Surat Keterangan Penelitian



**PEMERINTAH KOTA BEKASI**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMA NEGERI 11 KOTA BEKASI**  
 Jl. Wibawa Mukti Komp. PATI TNI AU Jatisari Telp (021) 70993351 Bekasi

---

SURAT KETERANGAN  
 Nomor : 422 / 010 / SMA 11 / I / 2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dra.Hj.Sri Mardiani  
 NIP : 19590313 198803 2003  
 Pangkat / Golongan : Pembina, IV/a  
 Jabatan : Kepala Sekolah  
 Unit Kerja : SMA Negeri 11 Kota Bekasi  
 Alamat : Jl. Wibawa Mukti Komp. PATI TNI AU Jatisari – Bekasi

Menerangkan bahwa :

Nama : Dian Fajar Rohidayat  
 NIM : 3215106707  
 Jurusan : Fisika  
 Program Studi : Pendidikan Fisika  
 Universitas : Universitas Negeri Jakarta  
 Alamat : Jl. Pemuda Komplek Universitas Negeri  
 Jakarta Rawamangun-Jakarta Timur 13220

Telah melakukan penelitian di SMA Negeri 11 Bekasi dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Multimedia Fisika Momentum Linier dan Impuls dengan Pendekatan Kontekstual”** yang telah dilaksanakan pada bulan Desember 2014 s/d Januari 2015.

Demikian surat ini kami buat agar yang berkepentingan dapat mengetahui dan mempergunakan sebagaimana mestinya.



Bekasi, 15 Januari 2015  
 Kepala Sekolah  
 Dra. Hj. Sri Mardiani  
 NIP. 19590313 198803 2 003

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### Data Pribadi

Nama : Dian Fajar Rohidayat  
 Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 1 Januari 1992  
 Alamat : Jalan Gebras Rt 012/05 No. 70  
 Susukan Ciracas Jakarta Timur  
 Email : [goonerfajar@gmail.com](mailto:goonerfajar@gmail.com)

### Pendidikan Formal

- Taman Kanak-Kanak Tat Twam Asi, lulus tahun 1998
- SD Negeri 09 Pagi Susukan Jakarta, lulus tahun 2004
- SMP Negeri 20 Jakarta, lulus tahun 2007
- SMA Negeri 58 Jakarta, lulus tahun 2010
- Universitas Negeri Jakarta, lulus tahun 2015

### Pengalaman Organisasi

- Staff Rohis SMAN 58 Jakarta pada tahun 2008
- Staff Biro Perekonomian BEM Jurusan Fisika pada tahun 2011
- Ka. Biro Perekonomian BEM Jurusan Fisika pada tahun 2012

### Pengalaman Mengajar

- Mengajar pendalaman materi mata pelajaran fisika di SMAN 105 Jakarta pada tahun 2011
- Mengajar privat mata pelajaran fisika di bimbil MASTER 21