

**PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS
ARTICULATE STUDIO'13 PADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X
MATERI GERAK MELINGKAR**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh

**MUZANNUR
NPM. 1211090083**

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1438 H /2017 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS *ARTICULATE STUDIO'13* PADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X MATERI GERAK MELINGKAR

OLEH
MUZANNUR

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kemajuan teknologi yang belum dimanfaatkan secara maksimal bagi dunia pendidikan dalam menunjang proses pembelajaran, rendahnya kreativitas guru dalam pengembangan bahan ajar berbasis teknologi komputer dan keterbatasan modul konvensional dalam menyajikan materi. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan dan menghasilkan modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio'13* pada mata pelajaran fisika materi gerak melingkar, (2) Mengetahui kelayakan modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio'13* dan (3) mengetahui respon kemenarikan siswa terhadap modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio'13* pada mata pelajaran fisika materi gerak melingkar.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yaitu dengan 7 tahapan, yaitu (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan informasi, (3) Desain produk, (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk. Instrumen penilaian yang digunakan adalah lembar penilaian kelayakan menggunakan skala *Likert* yang dibuat dalam bentuk *checklist* untuk mengetahui kualitas modul dan respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuantitatif dan kualitatif dari hasil validasi ahli materi, ahli media, ahli praktisi dan uji coba respon siswa

Hasil penelitian: (1) Menghasilkan modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* mata pelajaran fisika materi gerak melingkar. (2) Kelayakan modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio'13* pada mata pelajaran fisika materi gerak melingkar dikembangkan menurut ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi sangat layak dengan persentase kelayakan masing-masing sebesar 84,67%, 85,56% dan 84,1%. (3) Respon siswa pada uji coba produk melalui uji coba skala kecil dan skala luas. Hasil persentase kelayakan rata-rata yaitu uji skala kecil 84,4% dan uji coba skala luas 85,0% dengan kategori sangat layak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio'13* pada mata pelajaran fisika materi gerak melingkar dapat digunakan sebagai modul pembelajaran.

Kata Kunci: Modul Digital Interaktif, *Articulate Studio'13*, Gerak Melingkar



**KEMENTERIAN AGAMA
INSITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp (0721) 703260

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **“PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS ARTICULATE STUDIO 13 PADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X MATERI GERAK MELINGKAR”.**
Nama : **Muzannur**
NPM : **1211090083**
Jurusan : **Pendidikan Fisika**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

**Telah Dimunaqosyahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan
Lampung**

Pembimbing I

Pembimbing II

Sri Latifah, M. Sc

Irwandani, M. Pd

NIP. 197903212011012003

NIP. 198710232015031005

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M. Pd

NIP. 197709202006042011



**KEMENTERIAN AGAMA
INSITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame I Bandar Lampung Telp (0721) 703260

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS ARTICULATE STUDIO’13 PADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X MATERI GERAK MELINGKAR”**, disusun oleh **Muzannur, NPM: 1211090083**, Jurusan Pendidikan Fisika, telah dimunaqosyahkan pada hari **Senin, 13 Maret 2017**, pukul **10.00-12.00 WIB** di Ruang Sidang Munaqosyah Jurusan Fisika.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua

: **Prof.Dr.Hj.Nirva Diana, M.Pd** (.....)

Sekretaris

: **Ajo Dian Yusandika, M.Sc** (.....)

Pembahas Utama

: **Dr.H.Agus Jatmiko, M. Pd** (.....)

Pembahas Pendamping I

: **Sri Latifah, M. Sc** (.....)

Pembahas Pendamping II

: **Irwandani, M.Pd** (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd
NIP. 195608101987031001

MOTTO

يَتَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ ^ط

وَإِذَا قِيلَ أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ^ج

وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ﴿١١﴾



Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu.

dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu

kerjakan. (Al-Mujadalah; ayat 11)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Muzni Bakri dan Ibu Rapih yang telah membesarkan, membimbing, dan mengasuh penulis dengan penuh kasih sayang, serta selalu mendoakan penulis agar terwujud cita-cita yang mulia, menjadi manusia yang berguna bagi Agama, bangsa, dan negara.
2. Kakak-kakakku tercinta, Udo Wirman, Udongah Mukhlis, Wo Dewi Heryati, Ngah Laila Susanti, Cudo Eryana ,dan Kakngah Nurul Hazda yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan studiku di perguruan tinggi.
3. Almamaterku tercinta Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung.



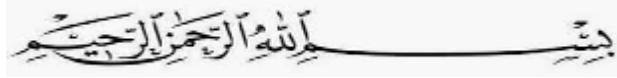
RIWAYAT HIDUP

Muzannur lahir di Way Narta, Kecamatan Pesisir Utara, Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 10 September 1992. Anak bungsu dari tujuh bersaudara, putra dari pasangan Bapak Muzni dan Ibu Rapiah. Penulis dibesarkan dalam lingkungan keluarga suku Lampung berdialek *Api(A)*

Pendidikan formal diawali dari SD Negeri 1 Kota Karang, lulus pada tahun 2004. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Pesisir Utara. Pada tahun 2007 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Lemong, Selama di SMA penulis aktif di kegiatan pramuka dan Karya Ilmiah Remaja (KIR), pernah mewakili Kabupaten Lampung Barat mengikuti Olimpiade Sains Nasional tingkat Provinsi Lampung tahun 2009. tahun 2012 melanjutkan pendidikan Strata satu (S1) di IAIN Raden Intan Lampung mengambil Program Studi Pendidikan Fisika

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif pada organisasi Internal dan Eksternal kampus diantaranya: Lembaga Dakwah Kampus UKM Bapinda sebagai sekretaris departemen kesekretariatan tahun 2013-2014, Himpunan Mahasiswa Fisika, dan Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesai (KAMMI) Komisariat Raden Intan sebagai kepala departemen kaderisasi periode 2015. Tahun 2016 aktif di kepengurusan KAMMI Daerah Bandar Lampung. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mekar Jaya Kecamatan Merbau Mataram Kabupaten Lampung Selatan dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MAN 1 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Modul Digital Interaktif berbasis *Articulate Studio’13* Pada Mata Pelajaran Fisika Materi Gerak Melingkar”**, Shalawat dan Salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan umatnya yang senantiasa setia hingga akhir zaman nanti.

Penyusunan skripsi ini sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung. Atas bantuan dari semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Yuberti, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika.
3. Sri Latifah, M.Sc, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi.
4. Irwandani, M.Pd selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi.

5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menuntut ilmu di Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung.
6. Kepala MAN 1 Bandar Lampung beserta Guru, Staf dan Siswa-siswi yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian.
7. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2012.
8. Keluargaku di Jalan Allah Aktivis Dakwah Kampus (ADK) IAIN Raden Intan, UKM Bapinda dan Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia (KAMMI) yang telah membimbing penulis kepada segala kebaikan.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini yang tak bisa disebutkan satu persatu

Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi amal ibadah kepada Allah SWT.

Bandar Lampung, Februari 2017

Muzannur
NPM. 1211090083

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori	11
1. Bahan Ajar	11
a. Pengertian Bahan Ajar	11
b. Jenis-jenis Bahan Ajar.....	13
c. Komponen bahan ajar	14
d. Fungsi Bahan ajar.....	15
2. Modul	16

a.	Pengertian Modul	16
b.	Fungsi, Tujuan dan Kegunaan	17
c.	Jenis-jenis Modul	19
d.	Unsur-unsur Modul	20
e.	Karakteristik Modul	20
f.	Standar Iste	23
g.	Langkah-langkah Pembuatan Modul	26
3.	Interaktif	27
4.	Modul Interaktif	28
5.	<i>Articulate Studio '13</i>	32
a.	<i>Pengertian Articulate Studio '13</i>	32
b.	Keunggulan <i>Articulate Studio '13</i>	33
c.	Mengenal Lembar Kerja <i>Articulate Studio '13</i>	34
d.	Membuat Interaksi di <i>Articulate Studio '13</i>	38
6.	Pembelajaran Fisika	39
a.	Pengertian Gerak Melingkar	39
b.	Gerak Melingkar Beraturan	40
c.	Besaran-besaran Fisika dalam Gerak Melingkar	41
d.	Hubungan roda-roda	45
e.	Ayat tentang gerak melingkar	46
B.	Kajian Penelitian yang Relevan	47
C.	Spesifikasi Produk yang Diharapkan	48
D.	Kerangka Pemikiran	49

BAB III. METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A.	Model penelitian dan pengembangan	51
B.	Prosedur penelitian dan pengembangan	52
1.	Potensi dan Masalah	53
2.	Pengumpulan Data	53
3.	Desain Produk	55

4. Validasi Desain	56
5. Revisi Desain	56
6. Uji Coba Produk	57
7. Revisi Produk	57
C. Jenis data	58
D. Instrument pengumpulan data	58
E. Tehnik pengumpulan dan analisis data	59
1. Teknik Pengumpulan Data	59
2. Analisis Data	60

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan	64
1. Potensi dan Masalah	64
2. Pengumpulan Informasi	65
3. Desain Produk	66
4. Validasi Desain	69
5. Revisi Desain	76
6. Uji Coba Produk	79
7. Revisi Produk	82
8. Produk Akhir	83
B. Pembahasan	
1. Penilaian Kelayakan Modul digital Interaktif Berbasis <i>Articuate Studio '13</i>	87
2. Kelebihan Produk Hasil Pengembangan	92

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan	93
2. Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Fungsi-fungsi menu pada lembar kerja Articulate	36
2.2 Rumus Persamaan hubungan roda-roda.....	45
3.1 Aturan Pemberian Skor	60
3.2 Skala Kelayakan.....	61
3.3 Penskoran pada angket respon siswa	62
3.4 Kriteria interpretasi kelayakan produk uji coba respon siswa	63
4.1 Tampilan Modul Digital Interaktif.....	66
4.2 Daftar nama validator materi	71
4.3 Data rekapitulasi ahli materi	71
4.4 Daftar nama validator media.....	72
4.5 Data rekapitulasi media.....	73
4.6 Daftar validator praktisi	74
4.7 Data rekapitulasi ahli praktisi.....	75
4.8 Masukan terhadap modul digital.....	76
4.9 Revisi materi	77
4.10 Revisi media	78
4.11 Hasil uji coba skala kecil.....	79
4.12 Hasil uji coba skala luas	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tampilan Desktop menu <i>Articulate Engange'13</i>	34
2.2 Tampilan untuk memulai interaksi baru	34
2.3 Tampilan pilihan interaksi yg akan dibuat.....	35
2.4 Tampilan menu-menu pada lembar kerja.....	35
2.5 Tombol <i>New</i> untuk membuat interaksi baru	38
2.6 Memilih interaksi yang diinginkan	38
2.7 <i>Icon</i> untuk menyimpan interaksi yang dibuat.....	39
2.8 <i>Save as</i> untuk menyimpan.....	39
2.9 Gerak melingkar.....	41
2.10 Percepatan sentripetal.....	43
2.11 Bagan Kerangka Berpikir.....	50
3.1 Langkah-langkah penggunaan metode <i>research and development</i>	49
3.2 Langkah-langkah penelitian yang digunakan.....	50
4.1 Penambahan materi dan daftar istilah	83
4.2 Penambahan format kuis	83
4.3 Tampilan cover modul	84
4.4 Tampilan pendahuluan bagian kompetensi dasar	85
4.5 Uraian materi pembelajaran	86
4.6 Tampilan kuis akhir	87

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1 Hasil validasi ahli materi.....	72
4.2 Hasil validasi ahli media.....	74
4.3 Hasil validasi ahli praktisi.....	76
4.4 Persentase hasil uji coba skala kecil.....	80
4.5 Persentase hasil uji coba skala luas.....	81
4.6 Perbandingan persentase hasil uji coba skala kecil dan luas.....	82
4.7 Persentase rata-rata kelayakan produk.....	



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Nota Dinas	98
2 Kartu Konsultasi	100
3 Pengesahan Proposal.....	103
4 Surat Permohonan Penelitian	104
5 Surat Keterangan Penelitian	105
6 Angket Kebutuhan Modul.....	106
7 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	110
8 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media	111
9 Kisi-kisi Instrumen untuk Guru SMA/MA.....	112
10 Kisi-kisi Instrume Respon Peserta Didik.....	113
11 Lembar Validasi Ahli Materi.....	114
12 Lembar Validasi Ahli Media.....	123
13 Lembar Validasi Ahli Praktisi (Guru).....	132
14 Lembar Respon Peserta Didik.....	141
15 Hasil Validasi Ahli Materi.....	144
16 Hasil Validasi Ahli Media.....	145
17 Hasil Validasi Ahli Praktisi.....	146
18 Hasil Uji Coba Skala kecil	157
19 Hasil Uji Coba Skla luas	148
19 Surat Pernyataan Validasi	149
20 Dokumentasi Uji Coba Respon Siswa	156
21 Tampilan Modul Digital Interaktif Berbasis <i>Articulate Studio</i>	159

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan Nasional merupakan usaha peningkatan kualitas manusia dan masyarakat Indonesia yang dilakukan secara berkelanjutan, berdasarkan kemampuan dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memperhatikan tantangan perkembangan global.¹ Pembangunan nasional akan berlangsung dengan baik dengan adanya manusia yang berkualitas dan berkarakter. Dalam menciptakan manusia yang berkualitas dan berkarakter maka sektor pendidikan merupakan salah satu prioritas yang diutamakan. Pendidikan yang berkualitas akan menunjang kemajuan sumber daya manusia sehingga juga akan menunjang kemajuan di berbagai bidang.

Undang-undang Republik Indonesia No 20.tahun 2003 tentang sistem pendidikan Nasional,menjelaskan bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan , pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara.²

¹ Tap. MPR No. IV/MPR/1999

²Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang SISDIKNAS dan pemerintah RI tahun 3013 tentang standar nasional pendidikan beserta wajib belajar,pasal 1,ayat 1,(Jakarta:Sinar Grafika,2014),h.3

Ayat-ayat Al-Qur'an yang membahas tentang pendidikan diantaranya yaitu surat Al-Mujadalah ayat 11.³

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِذَا قِيْلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوْا فِى الْمَجَلِسِ فَاَفْسَحُوْا يَفْسَحِ اللّٰهُ لَكُمْ وَاِذَا قِيْلَ اَنْشُرُوْا فَاَنْشُرُوْا يَرْفَعِ اللّٰهُ الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا مِنْكُمْ وَالَّذِيْنَ اٰتُوْا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍ ۗ وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ خَبِيْرٌ

Artinya: Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan.

Berkenaan dengan pendidikan yang berkualitas tentu dibutuhkan sarana dan prasarana pendukung dalam proses pembelajaran. Saat ini salah satu yang cukup berpengaruh dalam kehidupan manusia termasuk dunia pendidikan adalah perkembangan teknologi dan informasi yang demikian pesat, perkembangan itu tentu bisa menawarkan berbagai kemudahan dalam pembelajaran. Pendidik perlu untuk berinovasi dalam bidang pendidikan khususnya dalam menggunakan teknologi dan sarana yang ada sebagai upaya meningkatkan tingkat keberhasilan pendidikan.

³ Al-Qur'an Tafsir Bil Hadis (Bandung: Cordoba) h.276

Menurut Undang-undang Guru dan Dosen Nomor 14 Tahun 2005 Pasal 8 disebutkan bahwa:“Guru wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi sertifikasi pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional.”⁴ Kompetensi guru sebagaimana dimaksud dalam undang-undang tersebut meliputi kompetensi pedagogis, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial dan kompetensi profesional yang diperoleh melalui pendidikan profesi.

Proses belajar mengajar merupakan suatu sistem yang didalamnya terdapat berbagai komponen pengajaran yang saling terintegrasi untuk mencapai tujuan. Sehubungan dengan itu, peran guru sangat besar dalam usaha penyelenggaraan proses belajar mengajar tersebut. Guna mencapai hasil belajar yang optimal, semua komponen dalam proses belajar mengajar tidak boleh diabaikan. Salah satu komponen tersebut adalah penggunaan bahan ajar pengajaran yang saling terkait dengan komponen lainnya dalam mencapai tujuan pengajaran.

Kemajuan teknologi dan informasi banyak membawa dampak positif bagi kemajuan dunia pendidikan, khususnya teknologi komputer dan teknologi internet, baik dalam perangkat keras maupun perangkat lunak, memberikan banyak tawaran dan pilihan bagi dunia pendidikan dalam menunjang proses pembelajaran. Keunggulan yang ditawarkan bukan saja

⁴Undang-undang Guru dan Dosen Nomor 14 Tahun 2005 (Jakarta: Sinar Grafika,2013),h.8

terletak pada faktor kecepatan untuk mendapatkan informasi namun juga fasilitas multimedia yang dapat membuat belajar lebih menarik, visual dan interaktif.⁵ Sejalan dengan perkembangan teknologi internet, banyak kegiatan pembelajaran yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi tersebut.

Untuk menunjang gaya belajar siswa yang bervariasi, perlu dikembangkan bahan ajar. Salah satunya dengan modul dan unsure pemanfaatan teknologi. Perkembangan teknologi mendorong terjadinya perpaduan antara teknologi cetak dengan teknologi computer dalam kegiatan pembelajaran. Modul cetak dapat ditransformasikan penyajiannya kedalam bentuk digital, sehingga melahirkan modul digital. Dengan demikian, modul digital merupakan penyajian bahan belajar mandiri yang disusun yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana disetiap kegiatan pembelajaran didalamnya dihubungkan dengan link-link sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar

⁵ Rendik Uji Chandra Rolisca dan Bety Nur Achadiyah, ” Pengembangan Media Evaluasi Pembelajaran Dalam Bentuk *Online* Berbasis *E-Learning* Menggunakan *Software Wondershare Quiz Creator* Dalam Mata Pelajaran Akuntansi SMA *Brawijaya Smart School (Bss)*”. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. XII, No. 1, (Desember 2014),h.42

Fisika adalah bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya, dari yang bersifat riil (terlihat secara nyata) hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat. Mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang kurang disukai siswa, berbagai alasan bisa dikemukakan siswa, salah satunya 'fisika itu susah dipahami'. Kesulitan memahami pelajaran fisika juga disebabkan kurangnya inovasi bahan ajar yang di gunakan guru dalam proses pembelajaran. Siswa tidak menyukai pelajaran fisika karena menganggap fisika banyak rumus dan teorinya susah untuk dipahami.

Berdasarkan pengalaman pada Program Pengalaman Lapangan (PPL) dan hasil observasi di MAN 1 Bandar Lampung pada pembelajaran fisika bahwa hampir seluruh siswa mempunyai komputer dan sebagian besar peserta didik mempunyai laptop. Adanya fasilitas yang memadai ternyata belum mampu menunjang pelaksanaan KBM di kelas ataupun pembelajaran mandiri. Guru sebagai pengajar menggunakan bahan ajar dan media konvensional dalam mengajarkan materi pengajaran khususnya pada mata pelajaran Fisika. Bahan ajar yang digunakan adalah buku ajar yang disediakan perpustakaan, LKS dan Modul. Kelemahan modul cetak salah satunya kurang mampu untuk menampilkan beberapa materi menggunakan simulasi, sehingga guru kesulitan mengajarkan materi yang bersifat abstrak siswa menjadi bosan dan monoton karena masih disajikan

dengan analog. Hal tersebut tentu mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar. Siswa membutuhkan bahan pembelajaran yang menarik, inovatif dan mudah digunakan untuk menyampaikan pesan dengan baik. Guru perlu mengembangkan bahan pembelajaran yang menarik untuk menunjang pembelajaran

Perkembangan teknologi dan penggunaan komputer atau laptop yang semakin meningkat dapat dirasakan dalam dunia pendidikan terutama pada penggunaan bahan ajar pembelajaran. Perkembangan teknologi *e-book* mendorong terjadinya perpaduan antara teknologi cetak dengan teknologi komputer dalam kegiatan pembelajaran, salah satunya yaitu modul. Modul dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk digital sehingga diberi istilah modul digital. Salah satu permasalahan dalam pemanfaatan teknologi komputer dalam dunia pendidikan adalah kreativitas guru masih rendah dalam mengembangkan bahan pembelajaran.

Saat ini banyak *software* (perangkat lunak) yang bisa digunakan sebagai *software* pengembang bahan ajar dan media pembelajaran yang berbasis multimedia. Salah satu dari sekian banyak *software* tersebut adalah *Articulate Studio'13*. *Articulate* merupakan *software Mix Programing Tools* yang dapat membantu para *designer* pembelajaran dari tingkat pemula hingga tingkat *expert*. Program *Articulate* memiliki kelebihan yaitu *smart brainwere* yang sederhana dengan prosedural tutorial interaktif melalui *template* yang dapat di publish secara *offline* maupun *online* sehingga

memudahkan *user* memformatnya dalam bentuk *web personal*, CD, *word processing* dan *Learning Manajemen System (LMS)*

Berdasarkan latar belakang diatas maka penelitian dan pengembangan tentang **“PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS *ARTICULATE STUDIO’13* PADA MATA PELAJARAN FISIKA KELAS X MATERI GERAK MELINGKAR ”** perlu dan menarik untuk dilakukan

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Siswa sebagian besar mengalami kesulitan dalam memahami pelajaran Fisika
2. Siswa membutuhkan bahan pembelajaran yang menarik, inovatif dan mudah digunakan untuk menyampaikan pesan dengan baik.
3. Guru kesulitan mengajarkan materi yang bersifat abstrak
4. Kreativitas guru masih rendah dalam pengembangan bahan ajar berbasis teknologi komputer
5. Terdapat sarana teknologi informasi (TI) yang memadai untuk mendukung pembelajaran (seperti: buku ajar dan buku LKS, dan *PowerPoint*) namun belum dikembangkan modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio 13*

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka peneliti hanya membatasi masalah menjadi:

1. Pengembangan Modul digital interaktif pada materi gerak melingkar dikembangkan dengan *Articulate Studio'13* yang berupa teks, gambar, video dan animasi
2. Penelitian pengembangan ini dikembangkan sampai tahap ketujuh yaitu revisi
3. Pengujian produk yang dibuat hanya meliputi pengujian produk berupa respon kemenarikan kepada siswa ,tidak diuji pengaruhnya terhadap prestasi belajar siswa.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil produk pengembangan Modul Digital Berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar?
2. Bagaimana kelayakan bahan ajar berupa Modul Digital Berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar ?
3. Bagaimana respon kemenarikan siswa terhadap Modul Digital Berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar ?

E. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menghasilkan produk Modul Digital Berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar.
2. Mengetahui kelayakan Modul Digital Berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar yang valid dan layak digunakan .
3. Mengetahui respon kemenarikan siswa terhadap Modul Digital Berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan bisa menambah wawasan keilmuan dalam mengembangkan media berupa modul digital berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, dapat membantu pemahaman fisika dalam pembelajaran
- b. Bagi guru, mempermudah dalam menyampaikan pembelajaran berbasis dalam proses pembelajaran

- c. Bagi sekolah, dengan adanya media modul digital berbasis *Articulate Studio'13* pada mata pelajaran fisika dapat menambah kualitas pembelajaran di sekolah.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan-bahan pengajaran merupakan benda-benda spesifik yang digunakan dalam sebuah pelajaran yang memengaruhi kegiatan belajar siswa.¹ Menurut *National Center For Vocational Education Research Ltd* Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran dikelas.² Menurut Depdiknas bahan ajar adalah merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.³

Dari penjelasan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa bahan ajar secara umum adalah segala bahan baik itu informasi, alat ataupun teks, yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan untuk perencanaan implementasi pembelajaran.

¹ Sharon E Smaldino, Deborah L. Lowther, James.D Russel, *Instructional Technology and Media for Learning*, (Jakarta : Kencana Prenada Media Group, 2011), h 7-9

² Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik* ,(Yogyakarta: Kencana Prenamedia group, 2014), h138

³ Departemen Pendidikan Nasional, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah), 2008 ,h.7

Ayat Al-Qur'an tentang Pembelajaran/ Bahan Ajar dalam surat Al-Alaq ayat 1-5.⁴

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ﴿١﴾ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ﴿٢﴾ أَلَمْ يَكُنْ الْأَكْرَمُ
الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ﴿٤﴾ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴿٥﴾

Artinya : (1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, (2). Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. (3). Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, (4). Yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam (5). Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

Secara eksplisit materi belajar tergambar dalam Surat al-'Alaq ayat I dan 3 (membaca), ayat 4 (menulis), dan ayat 2 (mengenal diri melalui proses penciptaan secara biologis).

1. *Membaca*. Membaca merupakan materi pertama yang disebutkan di dalam Surat al-'Alaq. Meskipun surat itu tidak menegaskan urutan materi pendidikan, dengan dicantulkannya 'membaca' pada urutan pertama tergambar di benak kita bahwa materi tersebut harus pertama kali diberikan kepada peserta didik sebelum mengajarkan yang
2. *Menulis*. Dalam ayat 4 surat al-Alaq kata yang digunakan, yakni qalam adalah *alat* tetapi yang dimaksud adalah penggunaan alat tersebut, yakni

⁴ Al-Qur'an Tafsir Bil Hadis (Bandung: Cordoba) h.597

tulisan. Pengertian ini ditarik karena sulit digambarkan bagaimana pena yang merupakan alat yang dapat digunakan sebagai pengajaran.

3. *Diri manusia itu sendiri*. Manusia perintahkan untuk mengenali dirinya sendiri dari apa dia diciptakan, bagaimana proses penciptaan, untuk apa dia diciptakan, dari mana manusia itu datang, kemana yang hendak dia tuju dan sedang dimana dia sekarang. Hal ini tersirat dalam ayat kedua surat al-Alaq

4. *Apa saja yang ada di alam*. Apa saja yang dapat di jangkau oleh pemikiran manusia di dalam kehidupannya merupakan materi belajar, sebab dalam surat al Alaq Allah tidak memberikan batasan apa yang harus dibaca dan di pelajari manusia melainkan Allah memerintahkan secara umum. Artinya manusia harus membaca ciptaan Allah baik yang bersifat *qauliyah* ataupun yang bersifat *qauniyah*

b. Jenis-Jenis Bahan Ajar

Jenis-jenis bahan ajar antara lain:⁵

- 1) Bahan ajar pandang (*visual*) terdiri atas bahan cetak (*printed*) seperti antara lain handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, wallchart, foto/gambar, dan non cetak (*non printed*), seperti model/maket.
- 2) Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan

⁵ Danu Aji Nugraha,dkk, "Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivistik ". *Journal of Innovative Science Education* Vol 02 No 01 ISSN 2252-6412 (Juni 2013), h.28

compact disk audio.

- 3) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*) seperti *video compact disk*, film.
- 4) Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), compact disk (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

c. **Komponen Bahan Ajar**

Bagi Gagne komponen pembelajaran yang dikembangkan sebagai materi belajar untuk peserta didik mencakup:⁶

- 1) Tujuan Pembelajaran, tujuan pembelajaran atau kompetensi yang dirumuskan untuk peserta didik orang dewasa sebaiknya bersifat khusus dan tepat. Kekhususan dan ketepatan diperlukan dalam rangka menjelaskan kondisi belajar yang jelas dan terarah
- 2) Petunjuk, petunjuk belajar diberikan kepada peserta didik agar dia mau merujuk sumber belajar yang sesuai sebagaimana dirumuskan dalam tujuan pembelajaran , aspek kondisi
- 3) Bahan ajar, bahan ajar disusun dengan teknik highly-structured dalam satu unit atau bahasan. Bahan ajar yang diberikan berupa panduan belajar, modul, dan seterusnya

⁶ Dewi Salma Prawiradilaga, Diana Ariani, Hilman Handoko, *Mozaik Teknologi Pendidikan* (Jakarta : Kencana Prenamedia Group, 2013),h.362

- 4) Evaluasi kinerja, pencapaian tujuan pembelajaran dikembangkan secara bertahap dengan memberikan umpan balik. Seandainya diperlukan, peserta didik dapat pula dibimbing secara khusus untuk setiap unit atau bahasan

d. Fungsi Bahan Ajar

Berdasarkan pihak-pihak yang menggunakan, fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu fungsi bagi pendidik dan siswa.⁷

- 1) Fungsi bahan ajar bagi pendidik adalah :
- a) Menghemat waktu guru dalam mengajar.
 - b) Mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi fasilitator.
 - c) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif.
 - d) Pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang mestinya diajarkan kepada siswa.
 - e) Alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.
- 2) Fungsi bahan ajar bagi peserta didik
- a) Peserta didik dapat belajar tanpa harus ada guru atau teman siswa yang lain.
 - b) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia kehendaki.

⁷ Andi Prastowo, *Op.Cit*, h. 139

- c) Peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing.
- d) Peserta didik dapat belajar berdasarkan urutan yang dipilihnya sendiri.
- e) Membantu potensi siswa untuk menjadi pelajar/mahasiswa yang mandiri.
- f) Pedoman bagi siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasai.

Berdasarkan strategi yang digunakan, fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal, fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual, dan fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok

2. Modul

a. Pengertian Modul

Modul Pengajaran merupakan unit pengajaran yang lengkap yang dirancang untuk digunakan oleh seorang pembelajar atau sekelompok kecil pembelajar tanpa kehadiran guru. Karena tujuan keseluruhan dari modul ini adalah memudahkan belajar tanpa pengawasan yang teratur seluruh elemen mata pelajaran yang diberikan guru biasanya harus dibentuk menjadi

sekumpulan materi cetakan, audiovisual atau yang berbasis komputer.⁸ Modul pembelajaran menjadi salah satu solusi untuk menstimulus motivasi, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis siswa. Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan.

Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Oleh karena itu, modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh siswa, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik dan dilengkapi dengan ilustrasi. Dengan adanya modul, siswa diharapkan dapat belajar secara terarah dan sistematis.

b. Tujuan dan Manfaat Modul

1) Tujuan

Tujuan penulisan modul dalam hal belajar mandiri secara rinci adalah sebagai berikut:⁹

- a) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak bersifat verbal

⁸ Sharon E Smaldino, Deborah L. Lowther, James.D, *Op.Cit.*h.279

⁹Departemen Pendidikan Nasional, *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Depdiknas, 2008, h.5-6

- b) Mengatasi keterbatasan ruang dan waktu
- c) Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi. Seperti halnya dalam upaya meningkat motivasi belajar dan minat belajar siswa
- d) Dengan menggunakan modul, memungkinkan siswa dapat mengukur kemampuan dirinya sendiri setelah selesai menggunakan modul.

2). Manfaat

Pembelajaran menggunakan modul bermanfaat untuk hal-hal sebagai berikut:¹⁰

- a) Dapat membimbing orang yang membacanya untuk mengarahkan proses belajarnya
- b) Membantu peserta didik anda dalam memecahkan kesulitan yang dihadapi ketika memahami materi yang disajikan.
- c) Dapat memotivasi peserta didik dan latihan jarak jauh agar senantiasa aktif dalam belajar
- d) Meningkatkan pengetahuan dan wawasan peserta didik
- e) Untuk membelajarkan orang secara efektif dan efisien sehingga mencapai tujuan instruksional yang telah ditetapkan

¹⁰ Iin Safrina, “ Pengaruh Modul Digital Interaktif terhadap hasil belajar siswa pada konsep Suhu dan Kalor”. (Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2014), h 8-9

c. Jenis-jenis Modul

Jenis modul menurut tujuan penyusunannya dibedakan menjadi dua macam yaitu:¹¹

1) Modul inti

Merupakan modul yang disusun dari kurikulum dasar yang merupakan tuntutan dari pendidikan dasar umum yang diperlukan oleh seluruh warga Negara Indonesia. Modul pengajaran ini adalah merupakan hasil penyusunan dari unit-unit program. Adapun unit-unit program disusun menurut tingkat (kelas) dan menurut bidang studi. Unit-unit program itu sendiri diperoleh dari hasil penjabaran kurikulum.

2) Modul Pengayaan

Modul pengayaan adalah salah satu bentuk modul yang merupakan hasil dari penyusunan unit-unit program pengayaan yang berasal dari program pengayaan yang bersifat memperluas dan memperdalam program pendidikan dasar yang bersifat umum. Dengan adanya modul pengayaan ini lembaga pendidikan akan lebih mampu mengakomodasi siswa yang berkemampuan cepat

¹¹ Andi Prastowo, *Op.Cit*, h.212-213

d. Unsur-unsur Modul

Secara teknis, modul tersusun dalam empat unsur, sebagai berikut¹²

- 1) *Judul Modul*, judul ini berisi tentang nama modul dari suatu mata kuliah tertentu
- 2) *Petunjuk Umum*, unsur ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang akan ditempuh dalam pembelajaran, sebagai berikut: pertama, kompetensi dasar; kedua, pokok bahasan; ketiga, indikator pencapaian; keempat, referensi; kelima sebagai strategi pembelajaran; keenam menjelaskan pendekatan, metode, langkah yang digunakan, dalam proses pembelajaran; ketujuh lembar kegiatan pembelajaran ; kedelapan petunjuk bagi siswa langkah-langkah dan materi pembelajaran; kesembilan, evaluasi
- 3) *Materi Modul*, berisi penjelasan secara terperinci tentang materi yang diajarkan
- 4) *Evaluasi* .Evaluasi bertujuan untuk mengukur kompetensi siswa sesuai materi yang diberikan

e. Karakteristik Modul

Agar menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi dan efektivitas hasil belajar peserta didik, maka modul harus memperhatikan karakteristiknya. Berikut penjelasan setiap karakteristik

¹² *Ibid*, h.214

dalam modul¹³

1) *Self Instructional*

Self Instruction yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus;

- 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 penggunaanya
- f) menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif
- g) terdapat rangkuman materi pembelajaran
- h) terdapat instrumen penilaian/assessment, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan *self assessment*
- i) terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaanya

¹³ Departemen Pendidikan Nasional, *Op Cit* h. 3-5

mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi

- j) terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaanya mengetahui tingkat penguasaan materi
- k) tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2) *Self contained*

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 guru mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas menjadi 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 oleh peserta didik

3) *Stand Alone*

Stand Alone (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pebelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, maka

media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

4) *Adaptive*;

Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap “*up to date*”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

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*

f. Standar *ISTE*

Mengacu pada Standar *ISTE* (*International Society for Technology in Education*) maka pengembangan bahan ajar modul digital adalah salah satu bentuk dari bagian dari standar untuk guru diantaranya merancang dan mengembangkan pengalaman dan penilaian pembelajaran era digital, Guru

mendesain, mengembangkan dan mengevaluasi pengalaman belajar yang otentik dan penilaian yang menggabungkan alat dan sumber daya kontemporer untuk memaksimalkan konten pembelajaran dalam konteks dan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diidentifikasi dalam *ISTE Standards*¹⁴

- 1) mendesain atau menyesuaikan pengalaman belajar yang relevan yang menggabungkan peralatan digital dan sumber daya untuk mempromosikan pembelajaran dan kreativitas.
- 2) mengembangkan lingkungan belajar diperkaya teknologi yang memungkinkan semua siswa untuk mengejar rasa ingin tahu mereka dan menjadi peserta aktif dalam pengaturan tujuan pendidikan mereka sendiri, mengelola pembelajaran mereka sendiri dan menilai kemajuan mereka sendiri.
- 3) menyesuaikan dan personalisasi kegiatan belajar untuk mengatasi gaya belajar beragam siswa, strategi kerja dan kemampuan menggunakan peralatan digital dan sumber daya.
- 4) menyediakan siswa dengan beberapa dan bervariasi formatif dan sumatif penilaian yang selaras dengan isi dan teknologi standar dan penggunaan yang menghasilkan data untuk menginformasikan belajar dan mengajar

¹⁴ *ISTE Standards for Teacher* (Dokumen PDF) tersedia di www.iste.org/standars

Apabila mengacu pada Standar *ISTE* untuk siswa,¹⁵ maka sebuah modul sebaiknya mampu membantuk siswa untuk :

- 1) Menjadi pelajar yang terberdayakan ;Siswa meningkatkan teknologi untuk mengambil peran aktif dalam memilih, mencapai dan menunjukkan kompetensi dalam tujuan belajar mereka, informasi diperoleh dengan belajar sains
- 2) Masyarakat digital ; Siswa mengakui hak-hak, tanggung jawab dan peluang hidup, belajar dan bekerja di dunia interkoneksi digital dan mereka bertindak dan memodelkan dengan cara yang aman, legal dan beretika
- 3) Konstruktor pengetahuan ; Siswa dengan kritis membantu berbagai sumber daya menggunakan peralatan digital untuk membangun pengetahuan, menghasilkan artefak kreatif dan membuat pengalaman belajar yang bermakna bagi diri mereka sendiri dan orang lain
- 4) Perancang Inovatif ; siswa menggunakan berbagai teknologi dalam proses desain untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah dengan menciptakan solusi baru, berguna atau solusi imajinatif.
- 5) Pemikir komputasi ; Siswa mengembangkan dan menerapkan strategi untuk memahami dan memecahkan masalah dengan cara yang memanfaatkan kekuatan dari metode teknologi untuk mengembangkan dan menguji solusi

¹⁵ *ISTE Standards for Students 2016* (Dokumen PDF) tersedia di www.iste.org/standars

- 6) Komunikasi kreatif ; siswa berkomunikasi dengan jelas dan mengekspresikan diri secara kreatif untuk berbagai keperluan menggunakan platform, peralatan, gaya, format dan media digital sesuai dengan tujuan mereka.
- 7) kolaborator global ; Mahasiswa menggunakan peralatan digital untuk memperluas perspektif mereka dan memperkaya mereka belajar dengan bekerja sama dengan orang lain dan bekerja secara efektif di tim secara lokal dan global.

g. Langkah-langkah Pembuatan Modul

Dalam menulis bahan ajar khususnya modul terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui, yaitu:¹⁶

- 1) *Analisis SK dan KD* Langkah pertama ini dimaksudkan untuk menentukan materi mana dari hasil pemetaan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator, serta jaringan tema, yang memerlukan modul sebagai bahan ajar. Dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat inti materi yang diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa dan hasil belajar kritis yang harus dimiliki oleh siswa itu seperti apa.
- 2) *Menentukan Judul Modul*, Untuk menentukan judul modul maka kita harus mengacu kepada komponen dasar atau materi pokok yang ada dalam kurikulum.

¹⁶ Departemen Pendidikan Nasional, *Op.Cit.h.20-23*

3) *Pemberian Kode Modul*, Dalam langkah-langkah penyusunan modul, guna memudahkan kita untuk mengelola modul maka sangat dibutuhkan keberadaan kode modul. Pada umumnya kode modul adalah angka-angka yang diberi makna

4) *Penulisan Modul*, Ada lima hal penting yang hendak dijadikan acuan dalam proses penulisan modul, yaitu (1) Perumusan kompetensi dasar yang harus dikuasai (2) Menentukan alat evaluasi atau penilaian (3) Penyusunan materi (4) Urutan pengajaran (5) Urutan bahan ajar (Modul)

3. Interaktif

Interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif (berbasis komputer) adalah hubungan antara manusia (sebagai user/ pengguna produk) dan computer (software/aplikasi/ produk dalam format file tertentu, biasanya dalam bentuk CD). Dengan demikian produk/ CD/ aplikasi yang diharapkan memiliki hubungan dua arah/ timbale balik antara software/ aplikasi dengan user-nya. Interaktifitas dalam multimedia meliputi:

- a. Pengguna (*user*) dilibatkan untuk berinteraksi dengan program aplikasi

- b. Aplikasi informasi interaktif bertujuan agar pengguna bisa mendapatkan hanya informasi yang diinginkan saja tanpa harus “melahap” semuanya.

Interaktif mengandung makna bahwa mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan pengetahuan dari guru ke siswa akan tetapi mengajar dianggap sebagai proses mengatur lingkungan yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Berarti, proses pembelajaran adalah proses interaksi baik antara guru dan siswa, antara siswa dan siswa, maupun antara siswa dengan lingkungannya. Melalui proses interaksi, memungkinkan kemampuan siswa akan berkembang baik mental maupun intelektual.

4.Modul Interaktif

Modul interaktif yang dikembangkan menggunakan teknologi multimedia memungkinkan menyisipkan teks, grafik, gambar, video, dan animasi sehingga memberikan kondisi interaktif. Tampilan gambar serta animasi dalam modul interaktif akan membantu memvisualkan materi ajar yang disampaikan, sehingga pembaca modul terbantu untuk memahami isi modul dengan mudah dalam memahami konsep yang sulit. Kondisi interaktif akan meningkatkan nilai komunikasi yang sangat tinggi, artinya informasi tidak hanya dapat dilihat sebagai cetakan, melainkan juga dapat didengar, serta membentuk simulasi dan animasi yang dapat membangkitkan semangat dan memiliki nilai grafis yang tinggi dalam penyajiannya.

Modul multimedia interaktif atau modul interaktif adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi/subkompetensi mata pelajaran yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.¹⁷ Dikatakan interaktif karena pengguna akan mengalami interaksi dan bersikap aktif misal aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi bahkan video dan film.

Multimedia adalah peraduan antara berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar, grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik. Multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh desainer agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya.

Multimedia interaktif dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran sebab cukup efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Pada penggunaan multimedia interaktif ini siswa dapat merencanakan kegiatan yang diperlukan untuk dilanjutkan kemudian sehingga siswa dapat belajar dengan cepat, tetapi untuk siswa yang lambat

¹⁷Abdullah, Herpratiwi, dan Tarkono, *Pengembangan Bahan Ajar Modul Interaktif Konsep Dasar Kerja Motor 4 Langkah Kelas X di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjung Karang* (Artikel FKIP UNILA), h. 5

dalam pembelajaran maka dia dapat mengulang kegiatan yang sudah dilalui sehingga dapat memahami apa yang dipelajari. Kelebihan multimedia interaktif sebagai media pembelajaran adalah program multimedia interaktif ini diprogram atau dirancang untuk dipakai oleh siswa secara individual. Saat siswa mengaplikasikan program ini, siswa diajak untuk terlibat secara auditif, visual, dan kinetik sehingga keterlibatan ini memungkinkan informasi atau pesannya mudah dimengerti. Di samping keunggulan diatas, multimedia interaktif juga memiliki kelemahan, diantaranya:

- a. Pengembangannya memerlukan adanya tim yang professional
- b. Pengembangannya memerlukan waktu yang cukup lama

Keunggulan modul interaktif atau modul multimedia interaktif dalam proses pembelajaran adalah:

- a. Daya coba tinggi dan latihan
- b. Menumbuhkan kreatifitas siswa
- c. Visualisasi informasi
- d. Mengatasi keterbatasan ruang dan waktu
- e. Ada stimulus-respon
- f. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik
- g. Visualisasi relevan dengan materi
- h. Perbandingan teks, visual, dan audio
- i. Kemasan modul interaktif

Dari keunggulan tersebut penggunaan modul interaktif ini sangat berguna baik bagi guru maupun bagi siswa karena dapat memperkuat ingatan tentang materi ajar yang disajikan di dalam modul. Beberapa kemampuan *software* pembelajaran fisika multimedia interaktif antara lain:¹⁸

1. Dapat memberikan informasi secara audio-video serta interaktif sehingga mampu mengakomodir pengguna (siswa) dengan gaya belajar yang beranekaragam
2. Mampu menampilkan berbagai macam demonstrasi fisika, demonstrasi yang dilakukan lebih bersifat mudah, mengurangi kesulitan dalam penyiapan alat, dan mengatasi kelemahan kesalahan alat
3. Mampu mensimulasikan berbagai konsep-konsep fisika termasuk konsep-konsep yang *unobservable* dalam bentuk audio video sehingga menciptakan suasana belajar yang lebih nyata Praktis karena berupa *software* komputer yang dapat disimpan dalam sebuah *compact disk* sehingga dapat digunakan di mana saja dan kapan saja
4. Mampu menciptakan animasi-animasi maupun tampilan-tampilan menarik

¹⁸ I Nyoman P Suwindra, Rai Sujane, Iwan Suswandi, *Pengembangan Modul Software Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA*, Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan, Volume 1, Nomor 1, April 2012.

5. lainnya serta permainan sehingga menumbuhkan minat siswa dalam mempelajari fisika.

5. *Articulate Studio'13*

a. Pengertian *Articulate Studio'13*

Articulate Studio'13 adalah perangkat lunak (software) yang dibuat oleh *Global Incorporation* di Negara USA yang dikhususkan untuk mendesign media pembelajaran berbasis ICT dimana software ini bisa di download gratis. Program articulate memiliki kelebihan yaitu smart brainware yang sederhana dengan prosedur tutorial interaktif melalui template yang dapat dipublish secara offline maupun online sehingga memudahkan user memformatnya dalam bentuk web personal, CD, word processing, dan Learning Management System (LMS).¹⁹

Untuk *Articulate Studio'13* ini memiliki 4 macam jenis aplikasi diantaranya *Articulate Presenter*, *Articulate Quizmaker*, *Articulate Engage* dan *Articulate Replay*. Keempat articulate ini memiliki fungsi yang berbeda satu sama lain, tetapi ditujukan untuk membangun sebuah program interaktif multimedia pembelajaran secara terintegrasi ketika keempat product articulate masing-masing dipublish oleh programmer

¹⁹ Fachrory Akbar Ghozali dan Puput Wanarti Rusmianto, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Articulate Studio'13 Kompetensi Dasar Arsitektur dan Prinsip Kerja Fungsi Setiap Blok PLC di SMK Negeri 1 Sampang" *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* Vol 05 No 01 (Mei 2016),h 224

b. Keunggulan *Articulate Studio*'13

keunggulan *Articulate Studio*'13 antara lain :

- 1) Smart brainware yang sederhana dengan prosedur tutorial interaktif melalui template yang dapat dipublish secara offline maupun online²⁰
- 2) Gambar, animasi dan suara mempunyai daya tarik tersendiri²¹.
- 3) Keahlian dalam membuat presentasi terkait dengan kemampuan seni dan kolaborasi kedua kemampuan ini dapat menghasilkan presentasi yang menarik.²²



²⁰ *Ibid.* h. 224

²¹ Candra Utama dan Aynin Mashfufah, “ Implementasi Media Pembelajaran Articulate Studio untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa” *Jurnal Pena Sains* Vol 03 No 01 (April 2016)h.23

²² Nurul Cholifah dan Agus Budi Santoso, “ Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Software Articulate pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Kelas X TAV di SMK Negeri 1 Madiun” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* Vol 05 No 01 (Mei 2016) ,h 266

c. Mengenal Lembar Kerja *Articulate Studio'13*

1) Membuka Articulate²³.

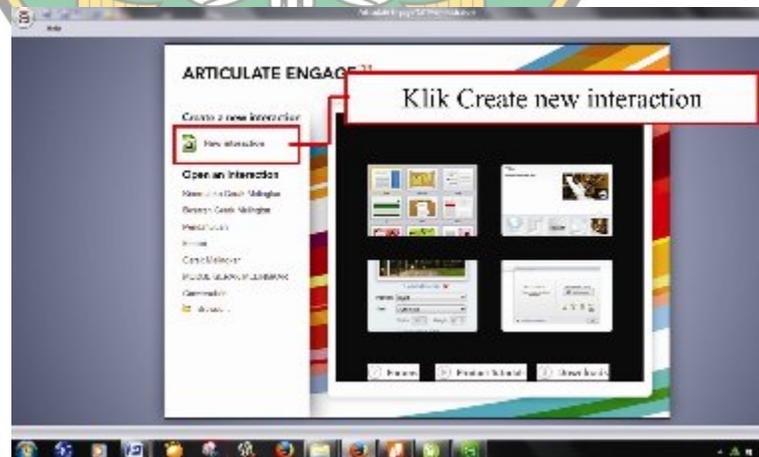
Langkah-langkah membuka *Articulate* :

a) Klik dua kali pada icon *Articulate Engage'13*



Gambar 2.1 Tampilan *Desktop* menu *Articulate Engage'13*

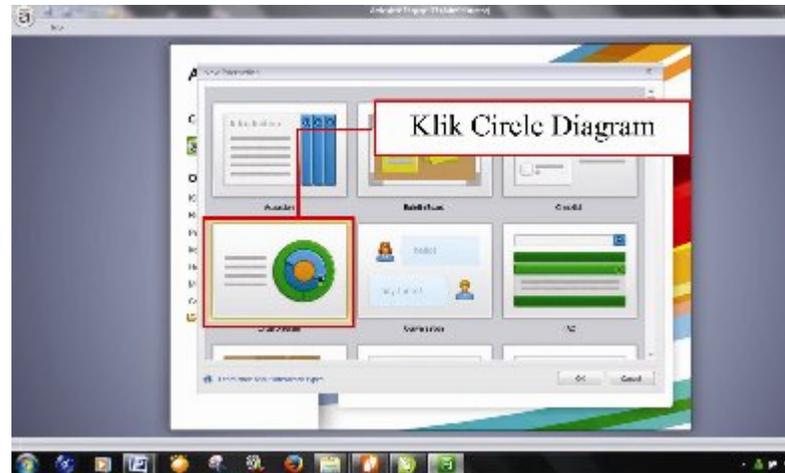
b) Pilih Create a new interaction



Gambar 2.2 .Tampilan untuk memulai interaksi baru

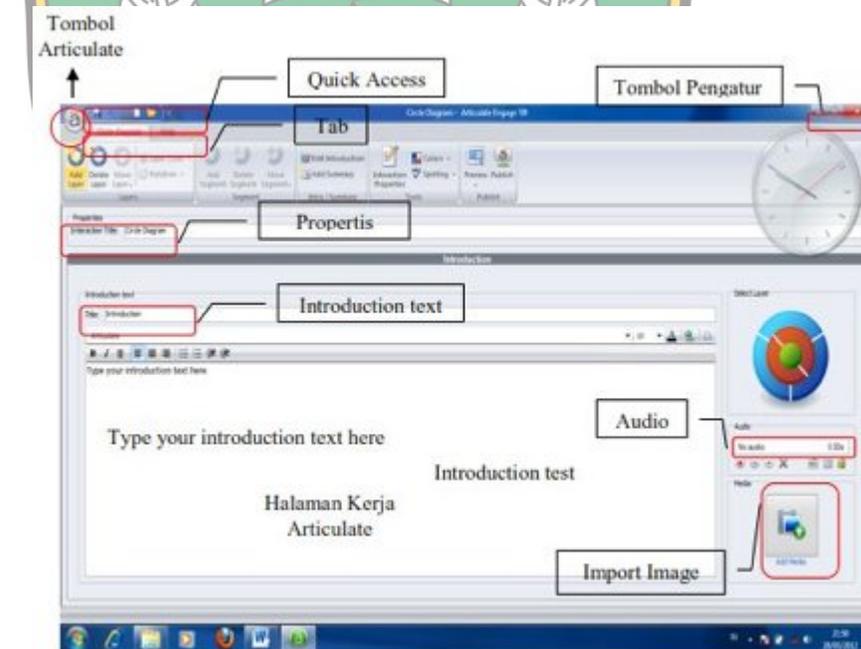
²³ Jajang Kurniawan, *Modul Tutorial Install Software Offline-online Learning* (Garit :STKIP Garit,2012) h.8-9

c) Pilihlah pilih Proses, klik OK



Gambar 2.3 Tampilan pilihan interaksi yang akan dibuat

2) Mengenal lembar kerja Articulate



Gambar 2.4 Tampilan menu-menu pada lembar kerja

Keterangan :

a) Tombol Articulate  adalah tombol yang terdiri dari perintah-perintah standar seperti membuat dokumen baru, membuka dokumen, menyimpan dokumen, mempublish dokumen dan sebagainya.

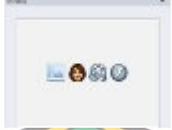
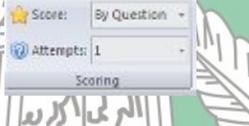
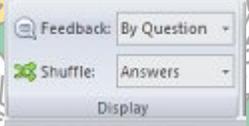
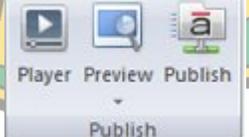
b) Quick Access Toolbar  adalah toolbar yang berisi sejumlah perintah customize quick access toolbar

c) Tab  adalah bagian berbentuk tabulasi yang berisi sejumlah perintah.

Pada program *Articulate '13* terdiri atas *Articulate Engage*, *Articulate Quizmaker*, dan *Articulate Presenter*. Ketiga program ini memiliki fungsi yang berbeda namun ketiganya sama-sama dibuat untuk membuat suatu media pembelajaran

Tabel 2.1 Fungsi-fungsi menu pada lembar kerja Articulate

Nama	Gambar	Fungsi
Tombol <i>Articulate</i>		Tombol Articulate adalah tombol yang terdiri dari perintah-perintah standar seperti membuat dokumen baru, membuka dokumen, menyimpan dokumen, mempublish dokumen dan sebagainya.

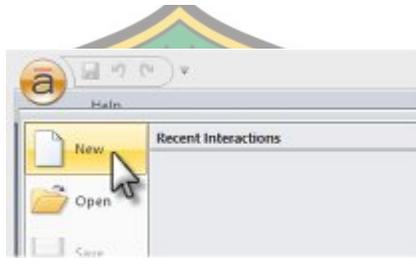
<i>Tombol Tools</i>		Menu Tools adalah menu untuk mengatur property konten pada articulate
<i>Font</i>		Menu untuk mengatur huruf
<i>Audio</i>		Menu Audio adalah menu untuk mengatur suara pada dokumen
<i>Media</i>		Menu Media adalah tombol yang digunakan untuk menyisipkan media ke dalam lembar kerja seperti gambar, karakter, video dan file flash
<i>Scoring</i>		Tombol scoring pada <i>Articulate Quizmaker</i> untuk mengatur penskoran pada kuis yang dibuat
<i>Insert</i>		Untuk mengatur jenis kuis yang akan dibuat
<i>Display</i>		Menu display pada <i>Articulate Quizmaker</i> untuk mengatur tampilan setiap pertanyaan dan umpan balik pada kuis
<i>Publish</i>		Publish merupakan menu untuk mempublikasikan hasil pekerjaan sebuah program interaksi
<i>Insert</i>		Menu insert pada articulate presenter berfungsi untuk menyisipkan file yang akan ditampilkan dalam presentasi dari program yang telah dibuat pada articulate engange dan quizmaker
<i>Narration</i>		Menu narasi untuk mengatur narasi pada presentasi yang dibuat

d. Membuat Interaksi di *Articulate Studio '13*

1) Pada tampilan awal, klik **New interaction**.



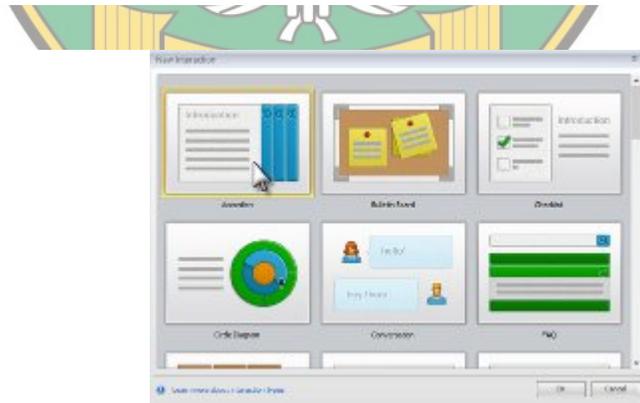
2) Klik tombol bulat *Articulate* di sudut kiri atas, dan pilih **New**.



Gambar 2.5 Tombol *New* untuk membuat interaksi baru

3) Tekan **Ctrl+N** pada keyboard

4) Pilih jenis interaksi yang Anda ingin dibuat dan klik **OK**

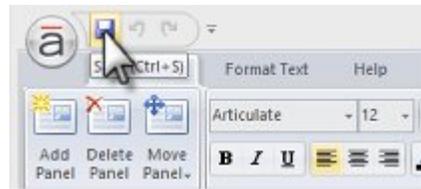


Gambar 2.6 Memilih interaksi yang diinginkan

Untuk menyimpan interaksi yang baru, lakukan salah satu berikut:

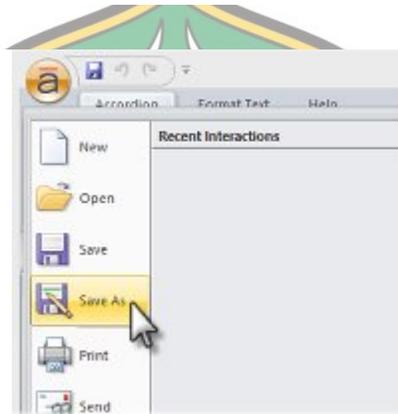
Tekan **Ctrl+S**.

- 1) Klik ikon Save pada Quick Access Toolbar di sudut kiri atas



Gambar 2.7 icon untuk menyimpan interaksi yang dibuat

- 2) Klik tombol bulat Articulate di sudut kiri atas dan pilih Save atau Save As.



Gambar 2.8 Save as untuk menyimpan

Pada pengaturan standar Articulate Presenter mempublikasikan ke Flash. Tapi Anda dapat memilih untuk mempublikasikan untuk ponsel dengan menggunakan HTML5 dan iPad pilihan. Pilih apa yang anda inginkan dan itu hanya sekali mempublikasikan

6. Pembelajaran Fisika

Pembelajaran fisika pada hakikatnya merupakan cara ideal untuk memperoleh kompetensi yang berupa keterampilan memelihara sikap dan mengembangkan pemahaman konsep yang berkaitan dengan pengalaman

sehari-hari. Belajar fisika ini pada dasarnya bertujuan untuk menguasai produk yang berupa kumpulan hukum, teori, prinsip, aturan dan rumus-rumus yang terbangun oleh konsep-konsep sesuai proses pengkajiannya. Pembelajaran fisika pada hakikatnya merupakan suatu proses belajar fisika dimana pada pembelajaran ini lebih menekankan kepada fisika sebagai produk, sebagai proses dan sebagai sikap .

Fisika merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau sains yang tidak hanya menekankan pada penguasaan kumpulan pengetahuan alam yang berupa fakta, konsep, prinsip, dan hukum tetapi juga pada suatu proses penemuan. Penyampaian materi fisika membutuhkan bahan pembelajaran yang mampu memotivasi siswa untuk mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri dengan faktafakta, konsep-konsep serta prinsip-prinsip yang ada. Gerak melingkar adalah salah satu pokok bahasan fisika

a. Gerak Melingkar

Gerak melingkar adalah gerak yang memiliki lintasan berupa lingkaran. Pada gerak melingkar, arah gerak setiap saat berubah walaupun besar kecepatan dapat saja tetap. Arah kecepatan yang setiap saat berubah ini mengakibatkan adanya percepatan yang senantiasa mengarah ke pusat lingkaran. Percepatan ini sering disebut sebagai *percepatan sentripetal*.

Contoh gerak melingkar dalam kehidupan sehari-hari adalah mobil yang menikung, gerak kincir angin, gerak bulan mengelilingi bumi, dan gerak roda sepeda yang berputar pada porosnya. Prinsip gerak melingkar juga banyak diterapkan pada mesin-mesin kendaraan atau pabrik. Secara tidak langsung, pemahaman tentang gerak melingkar telah memperingan kerja manusia. Oleh karena itu, penting bagi Anda untuk mengerti tentang gerak melingkar.

b. Gerak Melingkar Beraturan

Sebuah benda yang bergerak membentuk suatu lingkaran dengan laju konstan v dikatakan mengalami gerak melingkar beraturan. Besar kecepatan dalam hal ini tetap konstan, tetapi arah kecepatan terus berubah sementara benda bergerak dalam lingkaran tersebut²⁴. Arah kecepatan selalu menyinggung lingkaran. Artinya, arah kecepatan (v) selalu tegak lurus dengan garis yang ditarik melalui pusat lingkaran ke titik tangkap vektor kecepatan pada saat itu

c. Besaran-Besaran Fisika dalam Gerak Melingkar

1). Periode (T) dan Frekuensi (f)

Waktu yang dibutuhkan suatu benda yang bergerak melingkar untuk melakukan satu putaran penuh disebut periode. Banyaknya jumlah putaran yang ditempuh oleh suatu benda yang bergerak melingkar

²⁴ Giancoli. *Fisika Jilid 1 Edisi Kelima*, (Jakarta: Erlangga, 2001) h.132

dalam selang waktu satu sekon disebut *frekuensi*. Satuan frekuensi dalam SI adalah putaran per sekon atau hertz (Hz). Hubungan antara periode dan frekuensi adalah sebagai berikut.

$$T = \frac{1}{f}$$

Keterangan:

T : periode (s)

f : frekuensi (Hz)

2). Kecepatan Linear



Gambar 2.9 Gerak Melingkar

Pada Gambar 2.9 Misalkan sebuah benda melakukan gerak melingkar beraturan dengan arah gerak berlawanan arah jarum jam dan berawal dari titik A. Selang waktu yang dibutuhkan benda untuk menempuh satu putaran adalah T . Pada satu putaran, benda A telah menempuh lintasan linear sepanjang satu keliling lingkaran dengan pusat lingkaran (O) atau jari-jari lingkaran. *Kecepatan linear* (v) merupakan hasil bagi panjang lintasan linear yang ditempuh benda dengan selang waktu tempuhnya. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

v = kecepatan linier (m/s)
 $2\pi r$ = keliling lingkaran (m)
 T = periode (s)

Diketahui bahwa $v = \frac{2\pi r}{T}$ – atau $f = \frac{1}{T}$ – maka persamaan kecepatan linear dapat ditulis

$$v = 2\pi r f$$

v = kecepatan linier (m/s)
 $2\pi r$ = keliling lingkaran (m)
 f = frekuensi (Hz)

3) Kecepatan Sudut (Kecepatan Anguler)

Dalam gerak melingkar beraturan, kecepatan sudut atau kecepatan anguler untuk selang waktu yang sama selalu konstan. Kecepatan sudut sudut didefinisikan sebagai besar sudut yang ditempuh tiap satu satuan waktu.:

Keterangan:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \text{ atau } \omega = 2\pi f$$

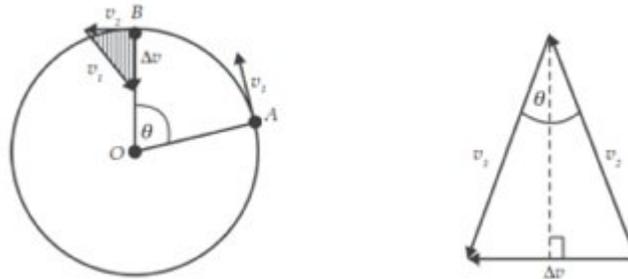
ω : kecepatan sudut (rad s^{-1})
 T : periode (s)
 f : frekuensi (Hz)

4) Percepatan Sentripetal

Benda yang melakukan gerak melingkar beraturan memiliki percepatan yang disebut dengan *percepatan sentripetal*. arah percepatan ini selalu menuju ke arah pusat lingkaran. Percepatan sentripetal berfungsi untuk mengubah arah kecepatan.

Untuk benda yang melakukan gerak melingkar beraturan, benda

yang mengalami percepatan kelajuannya tetap tetapi arahnya yang berubah-ubah setiap saat. Perhatikan Gambar berikut!



Gambar 2.10 Percepatan sentripetal dapat ditentukan dengan penguraian arah kecepatan.

Jika kecepatan rata-rata dan selang waktu yang digunakan adalah telah diperoleh maka percepatan sentripetalnya adalah sebagai berikut

$$a_s = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2v \sin \frac{1}{2}\theta}{\frac{r\theta}{v}} = \frac{v^2}{r} \frac{\sin \frac{1}{2}\theta}{\frac{1}{2}\theta}$$

Benda yang melakukan GMB, percepatan sentripetalnya (a_s) dapat dicari melalui persamaan berikut.

$$a_s = \frac{v^2}{r} \text{ atau } a_s = \omega^2 r$$

Keterangan :

a_s = percepatan sentripetal (m/s^2)

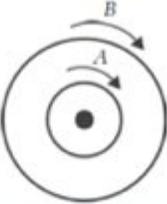
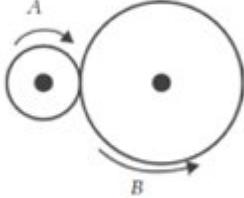
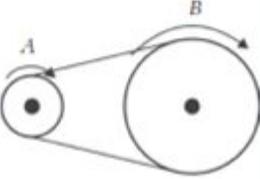
v = kecepatan linier (m/s)

r = jari-jari lintasan (m)

d. Hubungan Roda-Roda

Gerak melingkar dapat Anda analogikan sebagai gerak roda sepeda, sistem gir pada mesin, atau katrol. Pada dasarnya ada tiga macam hubungan roda-roda. Hubungan tersebut adalah hubungan antardua roda sepusat, bersinggungan, dan dihubungkan memakai sabuk (tali atau rantai). Untuk jelasnya perhatikan tabel berikut

Tabel 2.2 Rumus Persamaan Hubungan Roda-roda

No	Jenis Hubungan Roda	Gambar	Arah Putar dan Persamaan
1.	Seporos		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - $\omega_A = \omega_B$ - $\frac{v_A}{R_A} = \frac{v_B}{R_B}$
2.	Bersinggungan		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A berlawanan arah dengan roda B - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$ - Jika R_A = jumlah gigi roda A dan n_B = jumlah gigi roda B, maka: $n_A - \omega_B$ $n_B - \omega_A$
3.	Dengan sabuk atau rantai		<ul style="list-style-type: none"> - Arah putar roda A searah dengan roda B - Kelajuan linear roda A dan B sama - $V_A = V_B$ - $\omega_A R_A = \omega_B R_B$

e. Ayat tentang Gerak Melingkar

1) Dalam Al-Qur'an surat Yasiin ayat 38- 40

Dalam ayat ini disebutkan bagaimana bumi itu beredar pada lintasan yang telah ditetapkan,²⁵

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٣٨﴾ وَالْقَمَرَ
 قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا
 أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

Artinya: Dan matahari berjalan ditempat peredarannya. Demikianlah ketetapan yang Maha Perkasa lagi Maha mengetahui. Dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah Dia sampai ke manzilah yang terakhir) Kembalilah Dia sebagai bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya. (QS: Yasiin 38-40)

2) Dalam surat Al-Anbiyaa ayat 33

Allah berfirman tentang pergerakan matahari dan bulan. Dimana revolusi bulan adalah salah satu gerak melingkar di alam semesta :²⁶

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ ۗ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya : Dan Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, matahari dan bulan. masing-masing dari keduanya itu beredar di dalam garis edarnya.

²³ Al-Qur'an Tafsir Bil Hadis (Bandung: Cordoba) h.442

²⁶ Al-Qur'an Tafsir Bil Hadis (Bandung: Cordoba) h.324

B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan media berbasis *Articulate Studio* adalah sebagai berikut:

1. Iin Safrina dalam penelitiannya menyatakan bahwa siswa yang menggunakan modul digital interaktif memiliki hasil belajar yang baik dibandingkan siswa yang menggunakan buku paket²⁷
2. Helna Satriawati dalam penelitiannya menyatakan bahwa E-Modul interaktif sangat layak digunakan sebagai sumber belajar dengan hasil kategori sangat layak sebesar 15 % dan kategori “layak” sebesar 77 %²⁸
3. Fachrory Akbar Ghozali dalam penelitiannya menyatakan bahwa hasil belajar siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan media berbasis *Articulate Studio* meningkat. Serta respon siswa terhadap media pembelajaran perancangan sistem kontrol dengan hasil rating rerata sebesar 79,04% dengan kriteria nilai baik²⁹
4. Nurul Khofifah dalam penelitiannya menyatakan bahwa media pembelajaran menggunakan Software *Articulate* pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Kelas X dinyatakan “Layak” digunakan dalam proses pembelajaran.³⁰

²⁷ Iin Safrina, *Op.Cit* h 57

²⁸ Helna Satriawati, “Pengembangan E-Modul Interaktif sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar kelas X SMKN 3 Yogyakarta”. (Skripsi Program Studi Teknik Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2015), h 76

²⁹ Fachrory Akbar Ghozali , *Op.Cit*.h.223

³⁰ Nurul Cholifah dan Agus Budi Santoso, *Op.Cit* ,h 265-270

5. Candra Utami dalam penelitian menyatakan bahwa pembelajaran dengan implementasi media *Articulate Studio* terlaksana dengan sangat baik; aktivitas siswa tergolong baik; hasil belajar siswa meningkat dan siswa memberikan respon positif terhadap media pembelajaran articulate studio dan implementasinya. Kesimpulan penelitian ini adalah implementasi media pembelajaran articulate studio dapat meningkatkan hasil belajar.³¹

Berdasarkan penelitian tentang media berbasis Articulate Studio'13 memberikan respon positif sehingga penelitian pengembangan modul digital interaktif fisika berbasis Articulate Studio'13

C. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Produk yang dihasilkan dalam pengembangan dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan bahan ajar modul digital dengan menggunakan software *Articulate Studio'13* dalam bentuk CD (*Compact Disk*).
2. Modul digital ini berisi materi, teks, audio, gambar diam (*image*), animasi (gambar bergerak) dan video.
3. Modul dikembangkan dengan pendekatan Saintifik Kurikulum 2013
4. Modul digital interaktif sebagai sumber belajar dapat melakukan latihan soal dan penilaian pada aplikasi

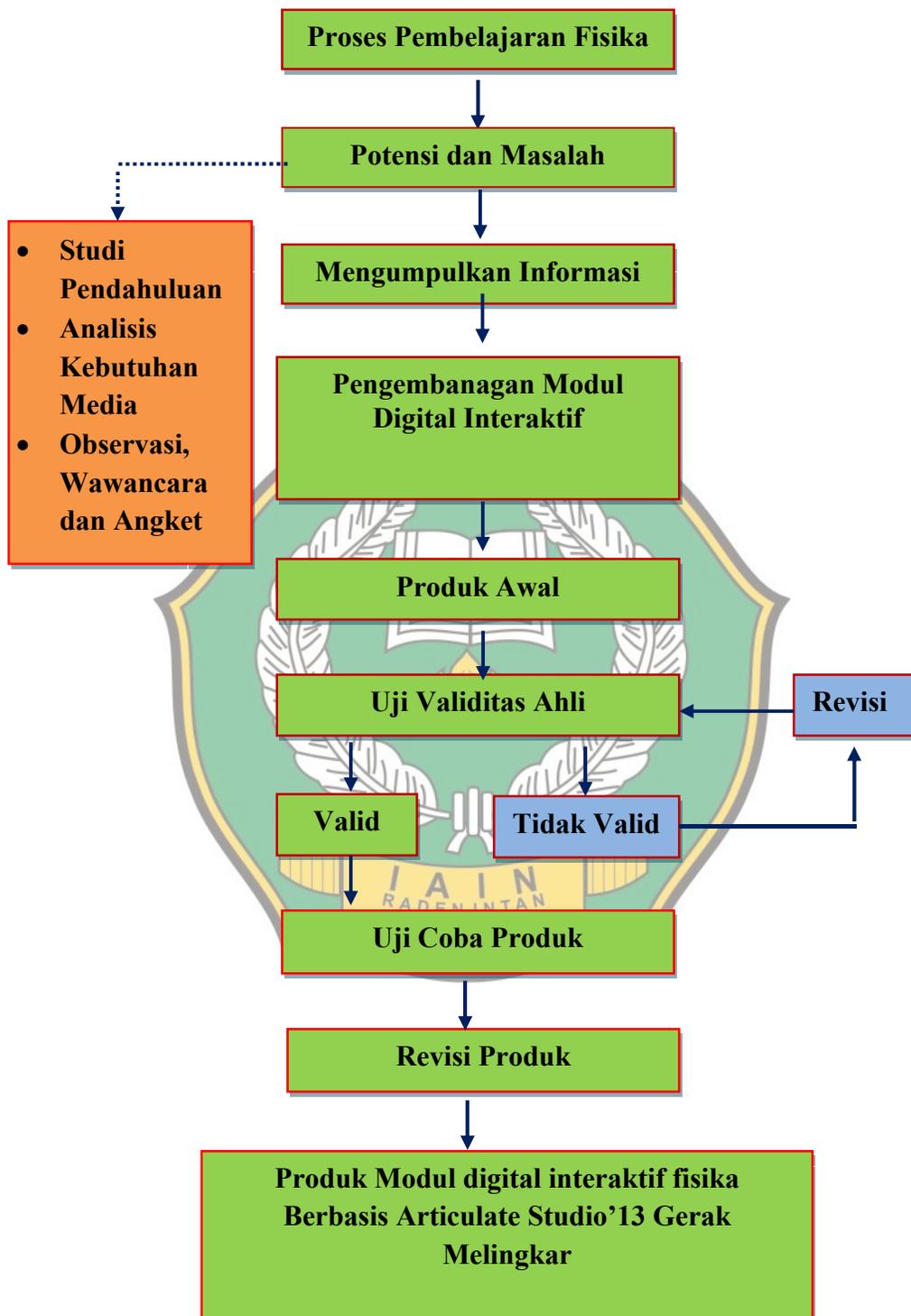
³¹ Candra Utama dan Aynin Mashfufah, *Op.Cit.*h.21

D. Kerangka Berfikir

Dalam proses pembelajaran, bahan ajar adalah unsur yang amat penting. Penyediaan bahan ajar akan mempengaruhi proses pembelajaran. Bahan ajar yang menarik dan informatif akan mempengaruhi minat belajar siswa. Untuk itu diperlukan upaya perbaikan proses belajar mengajar yang sesuai, dapat mengefektifkan dan mempercepat proses pembelajaran sehingga semua materi pembelajaran dapat disampaikan dengan baik.

Penyediaan bahan ajar yang menarik dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan modul pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu.

Bahan ajar berupa modul berbasis multimedia haruslah mudah digunakan. Selain itu harus menarik agar merangsang pengguna tertarik menggunakan modul tersebut.



Gambar 2.11 Bagan Kerangka Berpikir

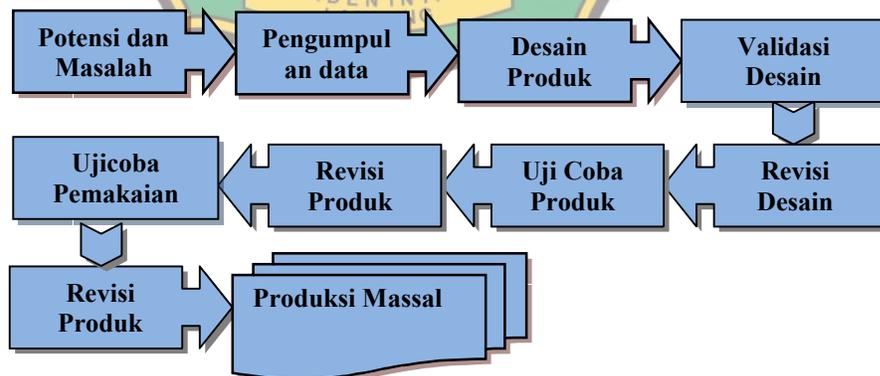
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.¹ 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

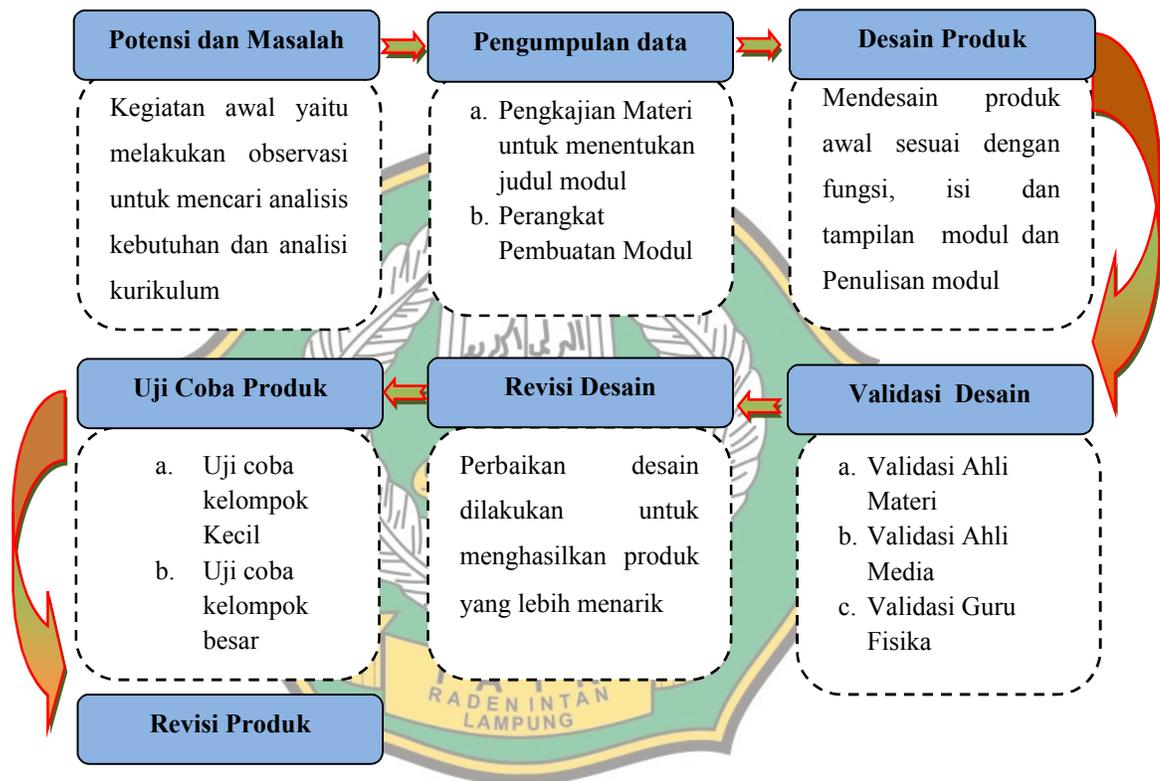
Penelitian ini mengacu pada Model Sugiono, model ini meliputi: 1) Potensi dan masalah, 2) Pengumpulan data, 3) Desain produk, 4) Validasi desain, 5) Uji coba pemakaian, 6) Uji coba produk, 7) Revisi Produk, 8) Uji coba Pemakaian, 9) Revisi produk, 10) Produksi massal,



Gambar 3.1 Langkah-langkah penggunaan metode *research and development* (R&D).

¹ Sugiono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung: Alfabeta, 2013).cet. 17, h.407

Dalam penelitian ini peneliti membatasi langkah-langkah penelitian pengembangan dari sepuluh langkah menjadi tujuh langkah di karenakan mengingat waktu yang tersedia dan kesempatan yang terbatas. Prosedur yang dilakukan penulis seperti pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Langkah-langkah penelitian yang digunakan

Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah berupa Modul Fisika interaktif berbasis *Articulate Studio'13*

B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan berpedoman dari desain penelitian pengembangan media instruksional oleh *Borg and Gall*. Produk yang dihasilkan

berupa bahan ajar modul digital interaktif yang dapat di manfaatkan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran Fisika

1. Potensi dan Masalah

Pada tahap ini peneliti dilakukan dengan memunculkan dan menetapkan masalah yang dihadapi, untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi maka membutuhkan data sebagai sumber penunjang penelitian. Potensi dalam penelitian dan pengembangan ini adalah adanya sarana yang memadai dan memungkinkan dikembangkan bahan ajar berupa modul digital interaktif serta minat peserta didik terhadap pembelajaran berbasis multimedia, selain itu masih kurangnya bahan ajar interaktif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah sedikitnya bahan ajar interaktif yang sehingga diperlukan pengembangan Modul digital interaktif menggunakan *Articulate Studio '13*

2. Pengumpulan Data

Setelah ditemukan masalah pada tahap sebelumnya, selanjutnya perlu dilakukan pengumpulan data dan analisis kurikulum dengan melakukan pengkajian terhadap materi dan pengkajian terhadap perangkat pembuatan media sehingga diperoleh data sebagai berikut:

a. Pengkajian Materi

Pada tahap ini ditentukan materi yang akan disampaikan pada peserta didik, perangkat bahan ajar dan penggunaannya. Materi yang dipilih dalam

penelitian ini adalah materi Gerak Melingkar untuk peserta didik kelas X. Materi disesuaikan dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 tahun 2016 Tentang KI KD Kurikulum 2013. Kemudian di tentukan indikator dari materi yang di pilih. Dalam menentukan indikator, perlu dilakukan konsultasi dengan ahli materi agar di dapatkan indikator yang tepat untuk di kembangkan sebagai rambu-rambu dalam pembuatan media pembelajaran.

b. Perangkat Pembuatan Media

Setelah ditetapkan materi yang akan dikemas dalam media pembelajaran, tahap selanjutnya adalah pengkajian perangkat pembuatan media. Dalam pembuatan media pembelajaran digunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

1) Perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat media ini adalah

a) 1 unit laptop spesifikasi sebagai berikut:

- (1) *Prosesor Intel Core 2 Duo 2,00 GHz*
- (2) RAM 1 GB
- (3) *Hardisk minimal 120 GB*
- (4) *VGA card minimal 256 Mb*
- (5) Monitor 256 *colour* dengan resolusi 1366 x 768
- (6) Sistem operasi *Windows 7 Home Premium*
- (7) CDR/RW
- (8) Keping CD

b) 1 *flasdisk* minimal 4 GB

c) Buku Fisika SMA yang relevan

2) Perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran ini adalah :

- a) Perangkat lunak untuk sistem operasi: *Microsoft Windows 7 Ultimate*
- b) Perangkat lunak utama: *Articulate Studio 13*
- c) Perangkat lunak tambahan : *Corel Draw X5*
- d) Perangkat burning VCD : *Nero 7 Essential*.
- e) Video pembelajaran

3. Desain Produk

Setelah mengumpulkan informasi, selanjutnya membuat produk awal media pembelajaran Modul Digital interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* sehingga bermanfaat bagi guru dan peserta didik dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Pada perancangan media pembelajaran dengan menggunakan beberapa sumber buku dan sumber yang lain secara *online* sebagai panduan materi.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan media ini adalah sebagai berikut;

- a. Menentukan aplikasi yang digunakan
- b. Merumuskan kompetensi dasar yang harus dikuasai
- c. Menentukan Alat evaluasi dan penilaian
- d. Menetapkan materi yang akan di bahas
- e. Membuat rancangan Modul
- f. Mengumpulkan bahan-bahan yang di butuhkan
 - 1) Mendesain Tampilan Awal

- 2) Mencari gambar, video dan animasi yang sesuai dengan materi
 - 3) Membuat soal di aplikasi *Articulate Quizmaker*
- g. Menentukan warna dan gambar yang menarik sebagai pendukung pembelajaran
- h. Menentukan struktur pembuatan;
- i. Memilih sumber materi pembelajaran dan mengemas materi pembelajaran.

4. Validasi Desain

Langkah selanjutnya setelah produk awal selesai adalah konsultasi kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Ahli materi dan ahli media memvalidasi produk dari aspek-aspek kriteria modul yang telah ditentukan. Ahli materi yang menjadi validator produk pengembangan merupakan guru fisika dan dosen fisika. Kriteria guru diantaranya minimal menempuh pendidikan S1, berpengalaman mengajar materi fisika. Ahli media yang menjadi validator produk adalah dosen yang menguasai bidang media pembelajaran berbasis komputer.

5. Revisi Desain

Setelah validasi produk selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah merevisi desain yang dianggap masih kurang oleh validator ahli materi, ahli media dan ahli praktisi. Desain materi dan desain media direvisi sesuai dengan saran-saran dari para ahli

6. Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan bagian penting dalam penelitian pengembangan yang dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk di maksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat efektifitas, efisiensi dan atau daya tarik dari produk yang dihasilkan. Uji coba produk dilakukan dengan cara uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas. Dalam bagian ini secara berurutan dikemukakan tentang desain uji coba, subjek validasi, jenis data, instrumen pengumpulan data dan teknik analisis data.

a. Uji coba kelompok kecil

Subjek uji coba kelompok kecil diberikan pada peserta didik kelas X MIA dengan jumlah responden 15 siswa. Pada uji coba ini masing-masing siswa diberikan angket yang terdiri dari 20 kriteria pertanyaan

b. Uji coba skala luas

Uji coba skala luas diberikan kepada peserta didik kelas X MIA dengan jumlah responden dengan jumlah 34 peserta didik

7. Revisi Produk

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi dan ahli desain, maka dapat diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi.

C. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dari hasil penelitian ini ialah data kualitatif yang berupa data kemenarikan dan kelayakan produk kemudian di ubah menjadi data kuantitatif yang berupa data angka dari skor nilai kemenarikan dan kelayakan produk.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data ini ialah menggunakan lembar validasi berupa angket menggunakan skala likert yang digunakan untuk mengetahui apakah instrumen yang telah dirancang valid atau tidak.

Lembar validasi pada penelitian ini terdiri atas 4 macam yaitu:

a. Lembar validasi materi

Lembar validasi materi berisi tentang kelayakan materi media pembelajaran interaktif. Masing-masing aspek di kembangkan menjadi beberapa pernyataan dan lembar validasi ini di isi oleh ahli materi.

b. Lembar validasi media

Lembar validasi media kerja berisi tampilan modul digital interaktif pembelajaran Fisika dalam Masing-masing aspek dikembangkan menjadi beberapa pernyataan. Lembar validasi ini di isi oleh ahli media

c. Lembar validasi guru SMA/MA

Lembar validasi ini berisi tentang kelayakan isi, tampilan media dan kualitas teknis media pembelajaran interaktif Fisika menggunakan *Articulate Studio '13* untuk digunakan sebagai media pembelajaran peserta didik kelas X

d. Lembar angket respon peserta didik

Berupa angket yang digunakan untuk mengetahui respon kemenarikan peserta didik terhadap Modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio '13*

E. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari, kuisioner atau angket dan dokumentasi.

- a. Kuisioner atau angket, pada teknik ini peneliti memberikan angket menggunakan skala likert kepada ahli media, dan ahli materi dan memberikan angket respon kepada peserta didik
- b. Dokumentasi, peneliti menggunakan media pembelajaran interaktif Fisika. Untuk mendapatkan data-data tentang keadaan peserta didik dan data lainnya pada saat proses pembelajaran.

2. Analisis Data

a. Teknik analisis data validasi

Teknik analisis data instrumen validasi yang digunakan untuk melihat kelayakan modul yaitu berdasarkan skala *likert*. Penskoran pada analisis data instrumen validasi, dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Aturan Pemberian Skor

No	Kategori	Skor
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat Kurang	1

- 1) Menghitung persentase kelayakan dari setiap setiap aspek dengan rumus :

Rumus skala likert

$$= \frac{\sum}{S_{\max}} 100 \%$$

Keterangan:

S_{\max} = Skor maksimal

\sum = Jumlah skor

= Nilai kelayakan angket tiap aspek

- 2) Menghitung persentase rata-rata seluruh responden :

$$\bar{x} = \frac{\sum}{n}$$

Keterangan: \bar{x} = Rata-rata akhir

= Nilai kelayakan angket tiap aspek

n = Banyaknya pernyataan

- 3) Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria interpretasi penilaian pada tabel

Tabel 3.2 Skala Kelayakan .²

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Kurang Layak
20,01-40	Kurang Layak
40,01-60	Cukup Layak
60,01-80	Layak
80,01-100	Sangat Layak

Dengan adanya tabel skala likert tersebut peneliti dapat melihat persentase hasil penilaian layak atau tidak produk untuk dijadikan sebagai bahan ajar

b. Teknik analisis data angket respon peserta didik

Teknik analisis data angket yang digunakan untuk melihat kemenarikan modul yaitu berdasarkan skala *likert*. Penskoran pada angket uji kemenarikan dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut ini:

² Ratna Ayu Apriliasari, "Pengembangan Modul Materi Jurnal Penyesuaian Perusahaan Dagang Berbasis Pendekatan Saintifik di Kelas XI SMK Negeri 1 Sooko Mojokerto" (Surabaya :Prodi Pendidikan Akuntansi Universitas Negeri Surabaya,2015)h.4

Tabel: 3.3 Penskoran pada angket uji coba respon siswa³

No	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Netral	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

- 1) Menghitung persentase kelayakan dari setiap peserta didik dengan rumus :

Rumus skala likert

$$= \frac{\sum}{S_{\max}} 100\%$$

Keterangan:

S_{\max} = Skor maksimal

\sum = Jumlah skor

= Nilai kelayakan setiap peserta didik

- 2) Menghitung persentase rata-rata seluruh peserta didik dengan rumus;

$$\bar{x} = \frac{\sum}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata akhir

= Nilai kelayakan setiap peserta didik

n = Banyaknya peserta didik

³Sudaryono, Gaguk Margonio, Wardani Rahayu, Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan Cetakan Pertama.(Yogyakarta: Graha Ilmu,2013),h.50

- 3) Mengubah skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif yang sesuai dengan kriteria interpretasi penilaian pada tabel

Tabel 3.2 Skala Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria
0-20	Sangat Kurang Layak
20,01-40	Kurang Layak
40,0 -60	Cukup Layak
60,01-80	Layak
80,01-100	Sangat Layak



BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan

Hasil pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio'13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar yang valid pada penilaian para ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli media dan praktisi (guru), serta menarik respon peserta didik, adapun langkah-langkah dalam mengembangkan Modul Digital Interaktif yang dikembangkan oleh peneliti dapat dijelaskan dengan langkah-langkah berikut:

1. Potensi dan Masalah

Modul dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk digital. Potensi dalam pengembangan ini adalah belum adanya Modul Digital Interaktif Fisika Berbasis *Articulate Studio'13*. Saat ini banyak *software* (perangkat lunak) yang bisa digunakan sebagai *software* pengembang bahan ajar dan media pembelajaran yang berbasis multimedia.

Guru sebagai pengajar menggunakan bahan ajar konvensional dalam mengajarkan materi pengajaran khususnya pada mata pelajaran Fisika. Kelemahan modul cetak kurang mampu untuk menampilkan beberapa materi menggunakan simulasi, sehingga siswa kesulitan memahami materi yang bersifat abstrak selain itu siswa menjadi bosan dan monoton karena masih disajikan dengan analog. Hal tersebut tentu mempengaruhi motivasi

siswa dalam belajar. Siswa membutuhkan bahan pembelajaran yang menarik, inovatif dan mudah digunakan untuk menyampaikan pesan dengan baik, sehingga perlu dikembangkan bahan pembelajaran yang menarik untuk menunjang pembelajaran, maka akan dikembangkan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar sebagai salah satu bahan siswa untuk belajar baik didampingi guru ataupun belajar secara mandiri.

2. Pengumpulan Informasi

Setelah potensi dan masalah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan pengumpulan informasi untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap produk yang ingin dikembangkan. Langkah pertama peneliti melakukan analisis kebutuhan yaitu dengan cara membagikan angket. Berdasarkan angket tersebut dapat diketahui bahwa dalam pembelajaran peserta didik merasa sulit memahami materi dan konsep fisika yang abstrak sehingga peserta didik merasa kesulitan memahami pelajaran, sehingga perlu adanya suatu bahan ajar yang dapat menarik minat siswa terhadap materi pembelajaran. Setelah melakukan analisis kebutuhan peserta didik peneliti melakukan analisis materi, dalam pengembangan produk ini adalah materi gerak melingkar, menyesuaikan bahan materi modul dengan kompetensi dasar sesuai dengan kurikulum 2013. pada materi ini banyak konsep yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, yaitu pada KD 3.6 yaitu

menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan(tetap) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

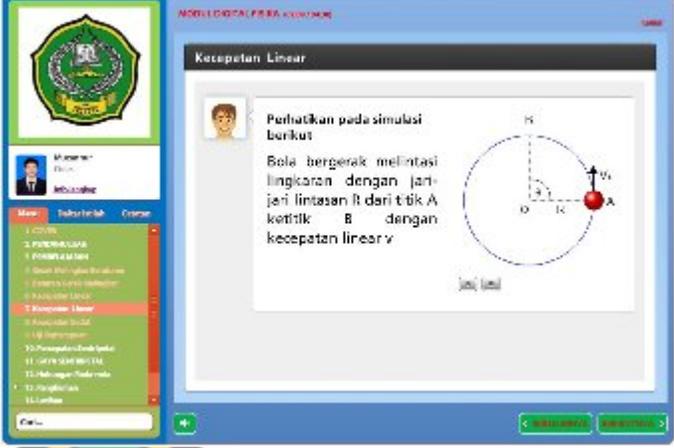
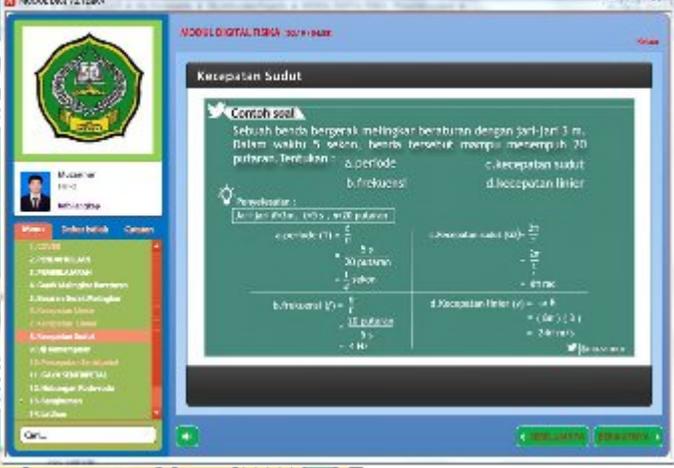
3. Desain Produk

Perancangan modul digital interaktif menggunakan *Articulate Studio'13* yang terintegrasi dengan *Powerpoint* . Beberapa konten materi didesain dengan menggunakan *Coreldraw* . Video pengamatan, simulasi dan gambar diperoleh dari beberapa situs internet. Interaksi pada modul dibuat dengan *Articulate Engage* yang meliputi cover, pendahuluan, simulasi, dan uraian materi. Uji kemampuan dan kuis dibuat dengan menggunakan *Articulate Quiz Maker*. Setelah semua konten dimuat, kemudian disajikan menjadi unit modul pembelajaran yang utuh dengan *Articulate Presenter*. Setelah dimuat dalam *Articulate Presenter*, maka modul digital interaktif fisika siap di *publish* ke dalam beberapa format publikasi.

Tabel 4.1 Tampilan Modul Digital Interaktif

No	Bagian Modul	Tampilan Modul
1	Cover	

2	Pendahuluan	
3	Video Pengamatan	
4	Materi Pembelajaran	

5	Simulasi Konsep Fisika	 <p>Kecepatan Linear</p> <p>Perhatikan pada simulasi berikut</p> <p>Bola bergerak melintasi lingkaran dengan jari-jari lintasan R dari titik A ke titik B dengan kecepatan linear v</p>						
6	Contoh Soal	 <p>Kecepatan Sudut</p> <p>Contoh soal</p> <p>Sebuah benda bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 3 m. Dalam waktu 5 sekon, benda tersebut mampu menempuh 20 putaran. Tentukan:</p> <p>a. periode b. frekuensi c. kecepatan sudut d. kecepatan linear</p> <p>Penyelesaian:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>a. periode (T) = $\frac{2\pi}{\omega}$</td> <td>c. Kecepatan sudut (ω) = $\frac{2\pi}{T}$</td> </tr> <tr> <td>b. frekuensi (f) = $\frac{1}{T}$</td> <td>d. Kecepatan linear (v) = ωR</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	a. periode (T) = $\frac{2\pi}{\omega}$	c. Kecepatan sudut (ω) = $\frac{2\pi}{T}$	b. frekuensi (f) = $\frac{1}{T}$	d. Kecepatan linear (v) = ωR		
a. periode (T) = $\frac{2\pi}{\omega}$	c. Kecepatan sudut (ω) = $\frac{2\pi}{T}$							
b. frekuensi (f) = $\frac{1}{T}$	d. Kecepatan linear (v) = ωR							
7	Uji Kemampuan	 <p>Uji Kemampuan</p> <p>Sebuah roda berdiameter 40 cm, berputar pada 180 rpm (rotasi per menit).</p> <p>Hitunglah Frekuensinya</p> <p>f = <input type="text"/> Hz</p>						

8	Kuis	
---	------	--

Modul digital interaktif ini dirancang menyesuaikan dengan karakteristik modul yaitu: *Self Instruction*, *Self Contained*, *Stand Alone*, *Adaptive* dan *User Friendly*. *Self Instruction* yaitu modul dirancang agar peserta didik mampu belajar mandiri. *Self contained* yaitu modul memuat satu unit kompetensi secara utuh. *Stand Alone* (berdiri sendiri) yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain, tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain. *Adaptive* yaitu modul memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel digunakan. *User friendly* yaitu modul yang dikembangkan bersahabat dengan pemakainya, setiap instruksi dan informasi bersifat membantu, termasuk kemudahan pemakaian dan merespon dan mengakses sesuai keinginan.

4. Validasi Desain

Validasi kelayakan desain produk modul digital interaktif berbasis *articulate studio '13* dilakukan oleh 3 bidang ahli, yaitu ahli materi, ahli media

dan ahli praktisi yaitu guru fisika. Validasi dilakukan oleh tiga validator pada masing-masing bidang. Validasi kelayakan dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa lembar validasi materi, lembar validasi media dan lembar validasi guru fisika. Validator terdiri dari tiga dosen Fisika ahli materi ,tiga dosen ahli teknologi pendidikan IAIN Raden Intan Lampung dan tiga Guru MAN 1 Bandar Lampung.

Berdasarkan lembar angket yang telah diisi, maka tahap selanjutnya adalah menghitung skor rata-rata dari setiap kriteria penilaian yang telah diberikan oleh masing-masing validator (penilai) dan menghitung persentase kelayakan produk Modul Digital Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar. Hasil deskripsi data validasi diperoleh dengan merekapitulasi hasil validasi tersebut dalam table rekapitulasi.

a. Validasi ahli materi

Validasi ahli materi dilakukan dengan mengisi lembar validasi yang terdiri dari 5 aspek penilaian berdasarkan ketentuan kriteria modul, yaitu aspek *self instruction* , aspek *self contained* , aspek *stand alone* ,aspek *adaptive* dan aspek *user friendly*, butir pertanyaan pada instrument diberikan berdasarkan lima kriteria tersebut pada aspek materi .Adapun nama validator aspek materi tersebut pada tabel berikut

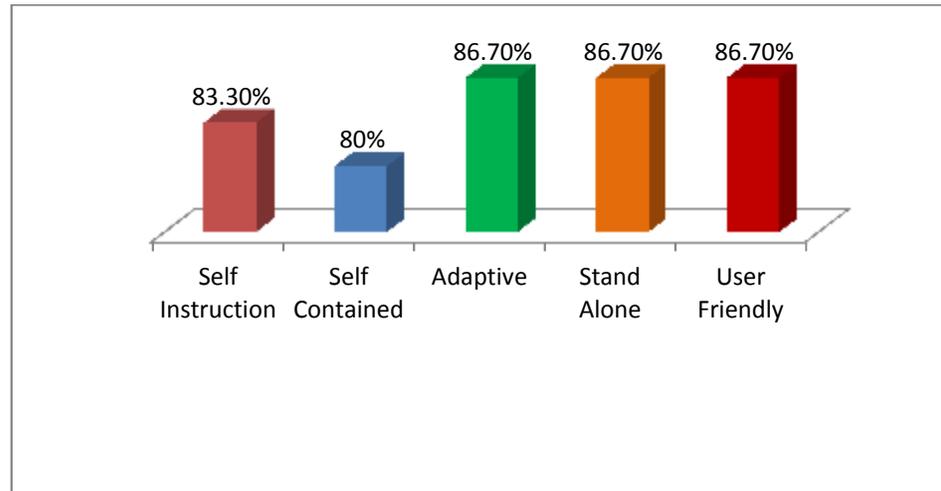
Tabel 4.2 Daftar Nama Validator Materi

No	Nama Validator	Keterangan	Bidang
1	Mukarramah Mustari,M.Pd	Dosen Fisika IAIN Raden Intan	Materi
2	Sodikin, M.Pd	Dosen Fisika IAIN Raden Intan	Materi
3	Ajo Dian Yusandika M.Sc	Dosen Fisika IAIN Raden Intan	Materi

Tabel 4.3 Data hasil validasi ahli materi

Aspek Penilaian	Jumlah per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
<i>Self Instruction</i>	75	90	83.3	Sangat Layak
<i>Self Contained</i>	24	30	80.0	Sangat Layak
<i>Adaptive</i>	26	30	86.7	Sangat Layak
<i>Stand Alone</i>	13	15	86.7	Sangat Layak
<i>User Frenldy</i>	26	30	86.7	Sangat Layak
Rata-rata	32.8	39	84.67	Sangat Layak

Pada validasi materi oleh diperoleh hasil validasi *self instruction* dinyatakan sangat layak dengan persentase 83,3%, aspek *self contained* dinyatakan layak dengan persentase 80.0%, aspek *adaptive* dinyatakan sangat layak dengan persentase 86.7%, aspek *stand alone* dinyatakan sangat layak dengan persentase 86.7%, aspek *user friendly* dinyatakan sangat layak dengan persentase 86.7%, sehingga didapatkan rata-rata kelayakan materi dengan persentase 84.67%. Hasil validasi materi digambarkan pada grafik berikut



Grafik 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi

b. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media informasi mencakup empat aspek penilaian yaitu, yaitu aspek *self instruction*, aspek *self contained*, aspek *stand alone*, aspek *adaptive* dan aspek *user friendly*, penilaian ini diberikan kepada 3 orang ahli media. Adapun nama validator aspek materi tersebut pada table berikut

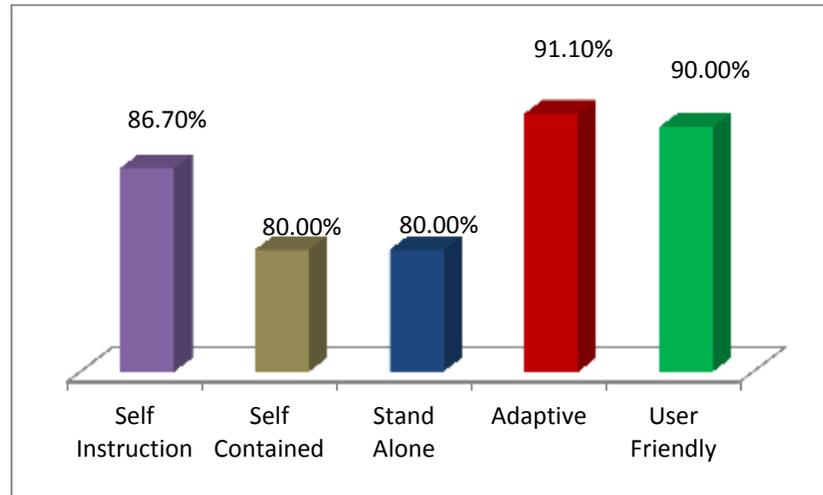
Tabel 4.4 Daftar Nama Validator Media

No	Nama Validator	Keterangan	Bidang
1	Dr. Meriyati, M.Pd	Dosen Teknologi Pendidikan IAIN Raden Intan	Media
2	Dr. Agus Jatmiko, M.Pd	Dosen Teknologi Pendidikan IAIN Raden Intan	Media
3	Dr. Bambang Sri Anggoro M.Pd	Dosen IAIN Raden Intan	Media

Tabel 4.5 Data hasil validasi ahli media

Aspek Penilaian	Jumlah Per aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
<i>Self Instruction</i>	65	75	86	Sangat Layak
<i>Self Contained</i>	24	30	80.0	Sangat Layak
<i>Stand Alone</i>	24	30	80.0	Sangat Layak
<i>Adaptive</i>	41	45	91.1	Sangat Layak
<i>User Frenedly</i>	27	30	90.0	Sangat Layak
Rata-rata	36.20	42	85.56	Sangat Layak

Pada validasi media diperoleh hasil validasi *self instruction* dinyatakan sangat layak dengan persentase 86,7%, aspek *self contained* dinyatakan layak dengan persentase 80.0%, aspek *adaptive* dinyatakan sangat layak dengan persentase 80.0%, aspek *stand alone* dinyatakan sangat layak dengan persentase 80.0%, aspek *user friendly* dinyatakan sangat layak dengan persentase 90%, sehingga didapatkan rata-rata kelayakan media dengan persentase 85.56 %. Hasil validasi media digambarkan pada grafik berikut



Grafik 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

c. Validasi Ahli Praktisi Guru Fisika

Validasi Praktisi Guru Fisika dilakukan dengan mengisi lembar angket penilaian yang terdiri dari lima aspek penilaian yaitu, aspek kualitas isi, aspek tampilan modul, aspek kualitas teknis, dan aspek bahasa. Validasi ahli praktisi dilakukan oleh tiga orang guru fisika. Adapun nama validator tersebut pada table berikut

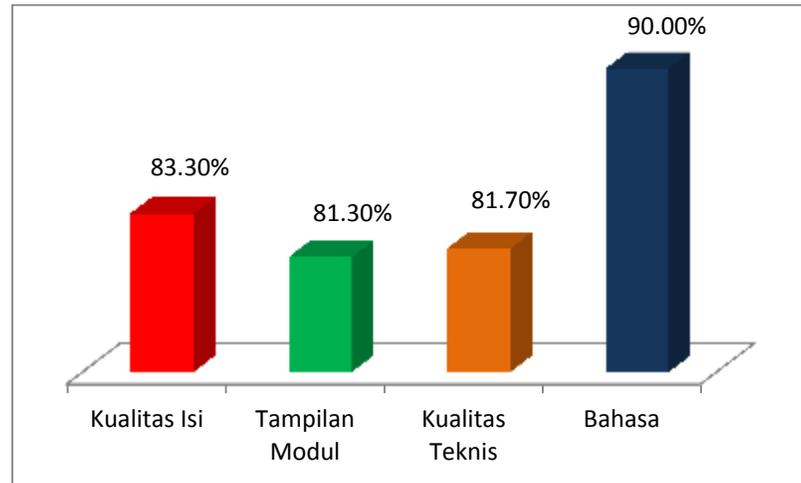
Tabel 4.6 Daftar Nama ahli praktisi

No	Nama Validator	Keterangan	Bidang
1	Dra.Durrul Jauhariyah	Guru Fisika MAN 1 Bandar Lampung	Ahli Praktisi
2	Nurwidiyati, M.Pd	Guru Fisika MAN 1 Bandar Lampung	Ahli Praktisi
3	Drs. Madiyo	Guru Fisika MAN 1 Bandar Lampung	Ahli Praktisi

Tabel 4.7 Hasil validasi ahli praktisi

Aspek	Σ per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
Kualitas Isi	50	60	83.3	Sangat Layak
Tampilan Modul	61	75	81.3	Sangat Layak
Kualitas Teknis	49	60	81.7	Sangat Layak
Bahasa	27	30	90.0	Sangat Layak
Rata-rata	46.8	56.25	84.1	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.3 Penilaian validasi oleh guru MA kelas X yang dilakukan oleh Ibu Dra.Durrul Jauhariyah, Ibu Nurwidiyati, M.Pd, dan bapak Drs. Madiyo dapat diketahui bahwa validasi yang dilakukan guru mendapatkan nilai sebagai berikut : pada komponen kualitas isi diperoleh presentase 83,3 %. Aspek tampilan modul presentase kelayakan mendapatkan nilai 81,3 %, untuk aspek kualitas teknis memperoleh skor presentase kelayakan 81,7 %.Komponen bahasa memperoleh presentase kelayakan 90,0%. Jumlah skor rata-rata dari ketiga validator adalah 46.8 dan presentase kelayakan rata-rata 84.1%. Hasil validasi praktisi guru fisika digambarkan pada grafik berikut:



Grafik 4.3 Hasil Validasi Ahli Praktisi

5. Revisi Desain

Setelah validasi produk selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah memperbaiki desain produk modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* yang di anggap masih kurang oleh validator untuk kesempurnaan produk. Berikut ini disajikan masukan-masukan dari validator. Berikut ini disajikan masukan-masukan dari validator.

Tabel 4.8 Masukan Terhadap Modul Digital

No	Penilai	Masukan
1	Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki peta konsep 2. Sesuaikan Tujuan pembelajaran dengan konten modul 3. Tambahkan daftar referensi
2	Ahli media	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaiki petunjuk penggunaan 2. Perbaiki respon kuis
3	Praktisi Guru Fisika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tambahkan materi lebih luas lagi

a. Tindak lanjut masukan dari ahli materi

Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio*'13 diperbaiki sesuai dengan saran dari ahli materi. Revisi yang disarankan oleh ahli materi adalah perbaikan peta konsep, penyesuaian tujuan pembelajaran dan penambahan referensi. Peta konsep diperbaiki pada bagian kinematika gerak disesuaikan dengan yang ada pada konten modul. Tujuan pembelajaran diperbaiki lebih sesuai pada urutan konten modul. Hasil revisi materi disajikan dalam tabel.

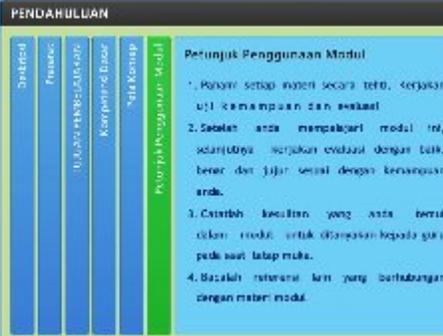
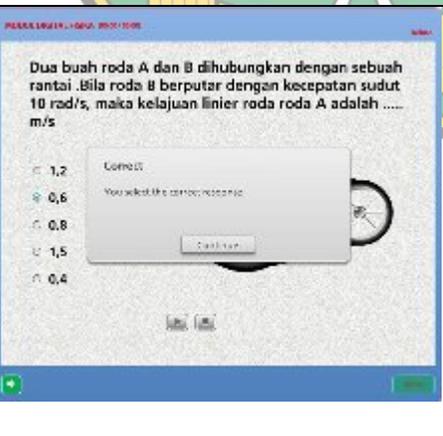
Tabel 4.9 Revisi Materi

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>PENDAHULUAN</p> <p>Dua literasi Pembelajaran Tujuan Pembelajaran</p> <p>Tujuan Pembelajaran</p> <p>Setelah mempelajari materi ini peserta didik diharapkan dapat</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. menjelaskan Pengertian gerak melingkar 2. menganalisis Besaran Fisika pada gerak melingkar dengan laju konstan 3. menganalisis beberapa gerak yang mengalami gerak melingkar 4. menjelaskan gerak melingkar beraturan dan gerak melingkar tak beraturan yang dialami oleh suatu benda <p>Kompetensi Dasar Basis Konsep</p>	<p>PENDAHULUAN</p> <p>Dua literasi Pembelajaran Tujuan Pembelajaran</p> <p>TUJUAN PEMBELAJARAN</p> <p>SETELAN MENPELAJARI MATERI INI PESERTA DIDIK DIHARAPKAN BAPAT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MENJELASKAN PENGERTIAN GERAK MELINGKAR 2. MENJELASKAN BESARAN FISIKA PADA GERAK MELINGKAR BERATURAN 3. MENJELASKAN GERAK MELINGKAR DENGAN BESARAN QUANTITATIF 4. MENJELASKAN PENGERTIAN KECEPATAN LINIER, ACEPATAN SUDUT, PERUBAHAN LINIER, PERUBAHAN SUDUT, PERUBAHAN SENTRIFUGAL, DAN MENJELASKAN BANYAK DOKUMEN TERKAIT GERAK MELINGKAR 5. MENJELASKAN BEBERAPA SIFAT YANG MENGALAMI SIFAT

a. Tindak lanjut masukan dari ahli media

Penilaian Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio*'13 diperbaiki sesuai dengan saran dari ahli media. Revisi yang disarankan oleh ahli media adalah perbaikan petunjuk modul yaitu menghilangkan ilustrasi yang mengganggu teks petunjuk dan memperbaiki respon kuis. Hasil revisi media disajikan dalam tabel.

Tabel 4.10 Revisi Media

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
	
	

6. Uji Coba Produk

Peneliti mengembangkan Modul digital interaktif berbasis *articulate studio '13* pada mata pelajaran fisika kelas X materi gerak melingkar dan di uji cobakan sebagai berikut :

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 15 siswa MAN 1 Bandar Lampung kelas X MIA dengan cara mengisi lembar angket penilaian.

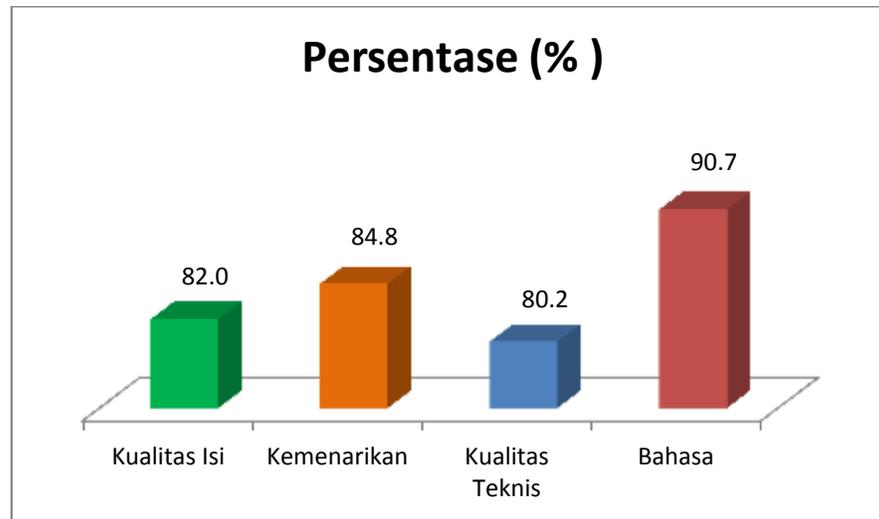
Data angket disajikan dalam tabel

tabel 4.11 Hasil Uji coba skala kecil

Aspek	Skor Per aspek	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
Kualitas Isi	369	450	82.0 %	Sangat Layak
Kemenarikan	318	375	84.8%	Sangat Layak
Kualitas Teknis	361	450	80.2%	Sangat Layak
Bahasa	204	225	90.7%	Sangat Layak
Persentase Rata-rata			84.4%	Sangat Layak

Tabel di atas menunjukkan hasil uji coba kelompok kecil dari lima belas siswa kelas X MIA di MAN 1 Bandar Lampung yaitu: untuk jumlah persentase rata-rata sebesar 84,4 % dengan kategori sangat layak. Aspek kualitas isi memperoleh skor 82.0%, aspek kemenarikan mencapai persentase 84,8%, aspek kualitas teknis mencapai persentase 80,2 % dan

aspek bahasa mencapai persentase 90,7 % . Keseluruhan aspek tersebut mencapai kategori sangat layak. Hasil uji coba skala kecil dapat dilihat pada grafik berikut



Grafik 4.4 Persentase Hasil Uji coba skala kecil

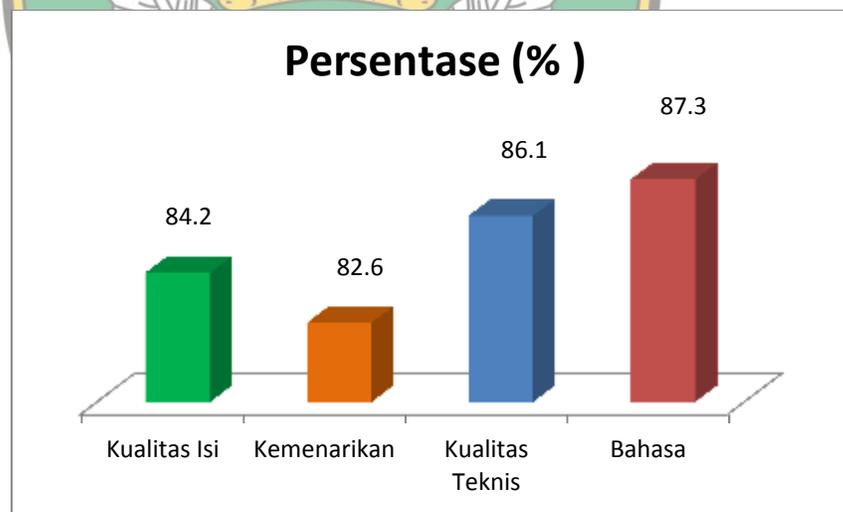
b. Uji coba skala luas

Uji coba skala luas dilakukan kepada 34 siswa MAN 1 Bandar Lampung kelas X MIA dengan cara mengisi lembar angket penilaian.

tabel 4.12 Hasil Uji coba skala luas

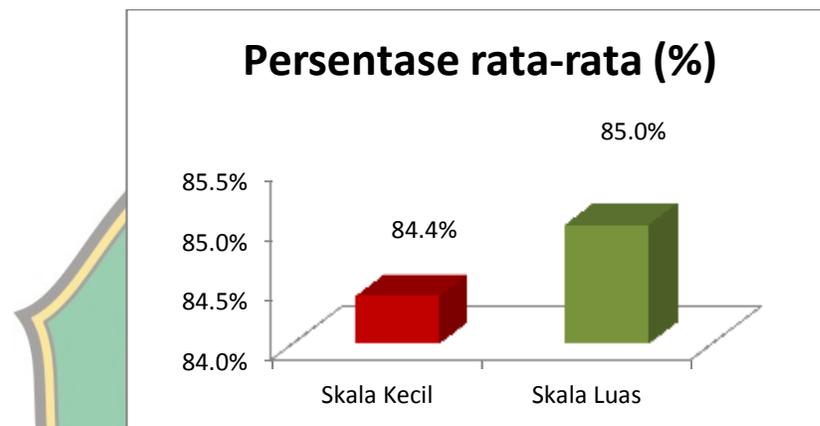
Aspek	Skor Per aspek	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
Kualitas Isi	859	1020	84.2	Sangat Layak
Kemenarikan	702	850	82.6	Sangat Layak
Kualitas Teknis	878	1020	86.1	Sangat Layak
Bahasa	445	510	87.3	Sangat Layak
Persentase rata-rata			85.0	Sangat Layak

Data di atas menunjukkan hasil uji coba lapangan yang dilakukan dikelas X MIA 2 MAN 1 Bandar Lampung yang terdiri dari tiga puluh empat peserta didik . Hasil penilaian peserta didik terhadap modul digital interaktif berbasis *articulate studio '13* yaitu: untuk penilaian respon dan minat siswa nilai rata-rata 85,0 % dan untuk kategori kelayakan adalah sangat layak. Aspek kalitas isi memperoleh skor 82.6%, aspek kemenarikan mencapai persentase 82,6%, aspek kualitas teknis mencapai persentase 86,1 % dan aspek bahasa mencapai persentase 87,3 % . Keseluruhan aspek tersebut mencapai kategori sangat layak. Hasil uji coba skala luas dapat dilihat pada grafik berikut



Grafik 4.5 Persentase Hasil Uji coba skala luas

Perbandingan hasil uji coba skala kecil dan skala luas ditampilkan pada grafik dibawah . Perbedaan persentase kelayakan tidak terlalu signifikan berdasarkan kedua uji coba tersebut .Grafik tersebut menunjukkan bahwa secara umum penilaian berdasarkan uji coba kualitas produk sangat layak pada skala kecil maupun luas.



Grafik 4.6 Perbandingan persentase hasil uji coba skala kecil dan luas

7. Revisi Produk

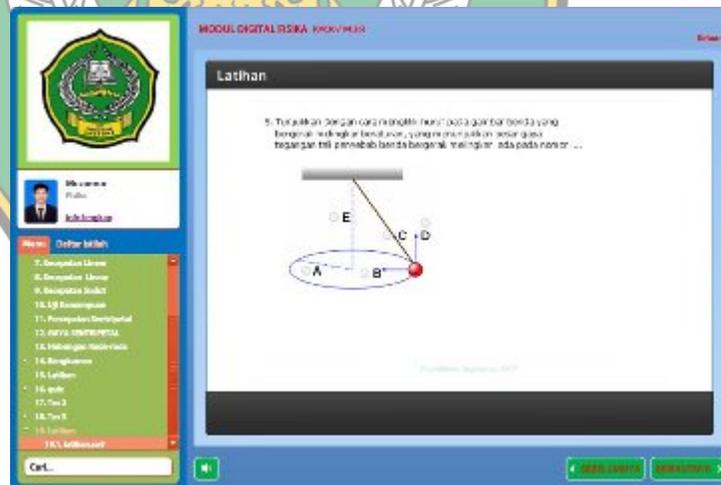
Setelah desain produk divalidasi oleh para ahli dan diuji cobakan maka dapat diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi. Setelah dilakukan uji coba kelompok kecil dan kelompok besar diketahui bahwa modul yang diketahui beberapa kekurangan produk

Revisi produk untuk menghasilkan produk yang lebih baik adalah penambahan daftar istilah pada modul untuk memudahkan siswa mengingat istilah-istilah dalam materi pembelajaran, dan penambahan

beberapa materi. Berdasarkan uji coba yang dilakukan diketahui komentar siswa saat uji coba bahwa kuis yang ada terlalu sulit dan kurang variatif, sehingga disini ditambahkan kuis dalam format yang berbeda



Gambar 4.1 Penambahan materi dan daftar istilah



Gambar 4.2 Penambahan Format Kuis

8. Produk Akhir

Setelah dilakukan semua tahapan penelitian dan pengembangan maka produk akhir yang dihasilkan adalah sebuah Modul Digital Interaktif

Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar yang bisa digunakan sebagai bahan ajar mandiri untuk siswa. Modul dikemas dalam bentuk *Compact Disk (CD)* dan *Removable Disk* yang lainnya. Berikut gambar tampilan produk akhir berupa modul yang telah dikembangkan



Gambar 4.3 Tampilan Cover Modul

Modul digital ini terdiri dari 4 bagian utama yaitu cover, pendahuluan, pembelajaran dan kuis. Cover memuat judul modul disertai ilustrasi yang sesuai dan nama tim penyusun modul. Bagian Pendahuluan dalam modul digital terdiri dari deskripsi modul, tujuan pembelajaran, kompetensi dasar, peta konsep dan petunjuk modul. Deskripsi berupa gambaran umum tentang modul, Tujuan pembelajaran berupa point-point yang diharapkan

dicapai oleh peserta didik setelah mempelajari modul, kompetensi dasar berupa kompetensi yang diharapkan dikuasai oleh peserta didik setelah mempelajari modul, kompetensi dasar disesuaikan dengan kurikulum 2013 KD 3.6, Peta konsep diberikan untuk membantu peserta didik mengetahui hubungan antara konsep-konsep materi pembelajaran dan memvisualisasikan hirarki materi pembelajaran. Petunjuk modul digunakan diberikan untuk membantu pengguna modul dalam menggunakan modul.



Gambar 4.4 Tampilan Pendahuluan bagian Kompetensi Dasar (KD)

Bagian pembelajaran terdiri dari video pengamatan, uraian materi, simulasi, contoh soal, dan uji kemampuan. Materi pembelajaran yang dimuat dalam modul digital interaktif ini adalah materi gerak melingkar Kompetensi Dasar (KD) 3.6 Menganalisis besaran fisis pada gerak melingkar dengan laju konstan atau tetap dan penerapannya dalam kehidupan sehari-

hari. Materi pembelajaran meliputi gerak melingkar dengan laju konstan (tetap), frekuensi dan periode, kecepatan sudut, kecepatan linier, dan gaya sentripetal. Video pengamatan disajikan untuk mngajak siswa meningkatkan kemampuan berfikir dan memudahkan pemahaman mengenai konsep gerak melingkar. Simulasi diberikan untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak agar mudah dipahami. Uji kemampuan diberikan untuk membantu siswa mengukur ketercapaian pada bagian tertentu dari materi pembelajaran.

The screenshot shows a digital physics module interface. On the left, there is a navigation menu with a table of contents:

Materi	Definisi	Catatan
1. COVER		
2. PENDAHULUAN		
3. PENDAHULUAN		
4. Gerak Melingkar beraturan		
5. Besaran Gerak Melingkar		
6. Kecepatan Linier		
7. Kecepatan Sudut		
8. Uji Kemampuan		
9. Percepatan Sentripetal		
10. GAYA SENTRIPETAL		
11. Hubungan Rada-roda		
12. Pengkalian		
13. Latihan		
14. Latihan		

The main content area is titled "Kecepatan Sudut" and contains the following text and diagrams:

2. Kecepatan Sudut ω dan Kecepatan tangensial/ Linier v

Jika posisi sudut sangat kecil, yaitu $\Delta\theta$ karena selang waktu (Δt) yang digunakan sangat kecil, lintasan busurnya juga sangat kecil, yaitu Δs , sehingga persamaan menjadi :

$$\Delta s = \Delta\theta \cdot R$$

Jika persamaan tersebut dibagi dengan selang waktu Δt diperoleh :

$$\frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{\Delta\theta \cdot R}{\Delta t} \quad \dots \quad v = \omega \cdot R$$

Dengan :

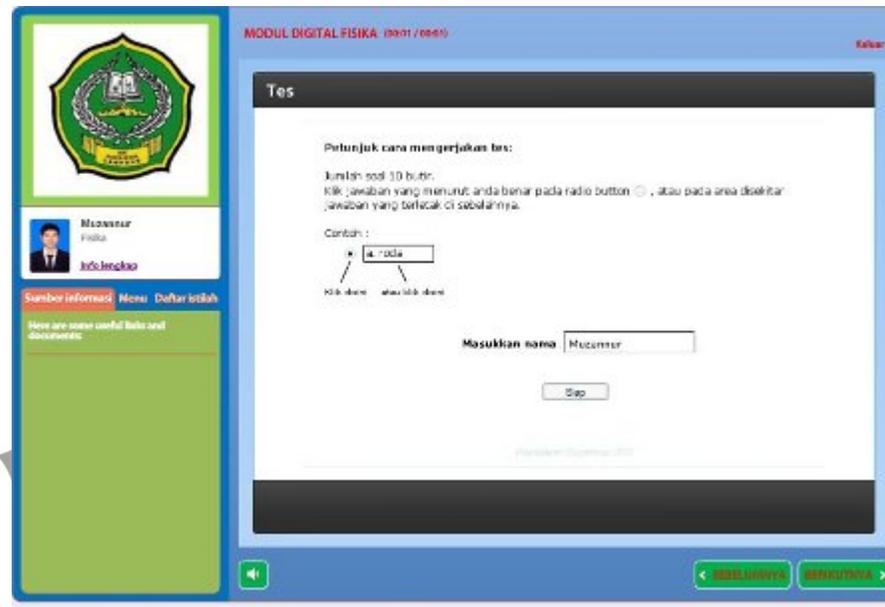
- v : Kecepatan linier
- ω : Kecepatan sudut (rad/s)
- R : Jari-jari lintasan

The interface also features a logo of Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) and a user profile for Muznir Rizka. Navigation buttons "SEBELUMNYA" and "SELANJUTNYA" are visible at the bottom.

Gambar 4.5 Uraian Materi Pembelajaran

Pada bagian kuis disediakan 5 unit kuis interaktif berupa pilihan ganda yang bisa digunakan siswa untuk mengukur ketercapaian kompetensi dalam pembelajaran secara mandiri. Pada setiap akhir dari kuis akan ditampilkan penilaian dan ketercapaian sehingga siswa bisa mengukur sendiri

penguasaan materi pembelajaran. Apabila tidak mencapai nilai yang ditentukan pada ketercapaian materi, maka siswa bisa mempelajari ulang materi dan mengerjakan paket kuis yang kedua.



Gambar 4.6 Tampilan Kuis akhir

B. Pembahasan

1. Penilaian Kelayakan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio'13*

Penyajian hasil pengembangan ini bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Data-data yang disajikan merupakan deskripsi dari serangkaian proses pengembangan, hasil validasi kelayakan dan hasil uji coba modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* pada mata pelajaran fisika kelas X materi gerak melingkar. Kelayakan produk terdiri dari beberapa aspek berdasarkan

kriteria modul diantaranya aspek *self instruction* , aspek *self contained* , aspek *stand alone* ,aspek *adaptive* dan aspek *user friendly*.

a. Ahli Materi

Penilaian oleh ahli materi modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* pada mata pelajaran fisika kelas X materi gerak melingkar dalam bentuk tabel dan grafik. Dari data hasil validasi ahli materi pada masing-masing aspek bahwa modul digital yang dikembangkan dikategorikan sangat layak untuk digunakan, hal ini terlihat dari hasil penilaian masing-masing aspek yang memperoleh skor diatas 80%, dengan persentase rata-rata 84.67%. Dengan demikian modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* dinyatakan sangat layak untuk digunakan dari sisi materi.

Modul sangat layak menurut validasi ahli materi karena sudah memenuhi poin-poin yang sesuai dengan kriteria modul. Pada aspek *self instruction* modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria antara lain : Tujuan pembelajaran, contoh dan ilustrasi yang memperjelas materi , tersedia soal-soal, soal disajikan relevan dengan materi , tersedia rangkuman, dan tersedia instrument penilaian. Pada aspek *self contained* modul yang dikembangkan sudah memuat seluruh materi pelajaran satu kompetensi dasar gerak melingkar secara utuh dan kedalaman dan keluasan materi sudah terpenuhi. Pada aspek *stand alone* bahwa mo dul

tidak bergantung pada bahan ajar yang lain. Pada aspek *adaptive* materi modul mengikuti perkembangan kurikulum. Pada aspek *user friendly* dikategorikan sangat layak karena Materi disajikan sistematis ,logis dan dipahami serta informasi mudah digunakan

b. Ahli Media

Penilaian ahli media informasi terhadap modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* pada mata pelajaran fisika kelas X materi gerak melingkar dalam bentuk tabel dan grafik diatas yang terdiri dari tiga orang ahli media yang masing-masing diberikan angket yang berisi 5 aspek kriteria modul dilihat dari sisi media dengan 14 butir pernyataan kriteria. Persentase rata-rata kelayakan produk adalah 85.56 %. Dengan demikian modul digital interaktif berbasis *articulate studio'13* sangat layak dari sisi media.

Modul sangat layak menurut validasi ahli media karena sudah memenuhi poin-poin yang sesuai dengan kriteria modul dari sisi media. Pada aspek *self instruction* modul yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria antara lain : Pengemasan materi sangat baik, tersedia petunjuk penggunaan modul, bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif ,tersedia umpan balik atas penilaian, dan mendukung untuk pembelajaran mandiri. Pada aspek *self contained* modul memudahkan peserta didik mempelajari materi secara tuntas dan mensimulasikan serta mendemonstrasikan konsep-konsep fisika. Pada aspek *stand alone* bahwa

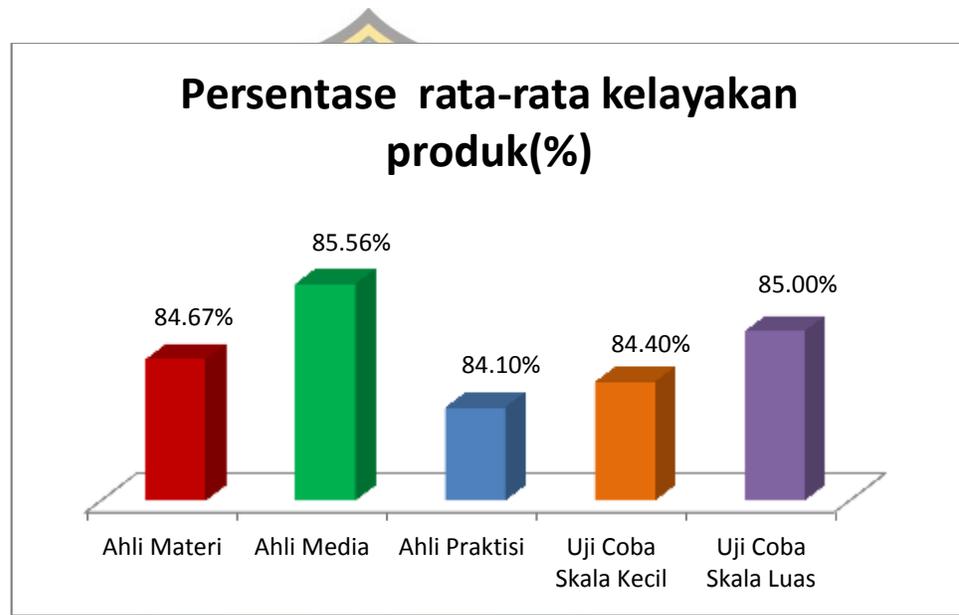
modul yang modul berdiri sendiri dan *software* modul digital dapat disimpan dalam *compact disk* atau sejenisnya. Pada aspek *adaptive* modul mengadaptasi perkembangan teknologi. Pada aspek *user friendly*, Intruksi mudah digunakan dan mudah dalam merespon dan mengakses konten modul. Adapun masukan dan revisi dari masing-masing ahli media sudah direvisi berdasarkan saran.

c. Praktisi Guru Fisika

Penilaian ahli praktisi terhadap modul digital interaktif berbasis *articulate studio '13* dilakukan berdasarkan empat aspek yaitu, aspek kualitas isi, aspek tampilan modul, aspek kualitas teknis, dan aspek bahasa. Jumlah skor rata-rata dari ketiga validator adalah 46.8 dan presentase kelayakan rata-rata 84.1%. Dengan demikian modul yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai bahan belajar bagi siswa menurut penilaian guru.

Modul digital yang telah dikembangkan sangat layak menurut validasi ahli praktisi karena dari aspek kualitas isi materi sesuai dengan kompetensi dasar, dan materi mendukung, pencapaian Kompetensi Dasar (KD). Aspek tampilan modul, penampilan unsur tata letak dan pilihan warna pada modul proporsional dan menarik, sajian materi video dan gambar menarik, teks, gambar dan simulasi jelas, gambar pada modul membantu mengingat materi yang dipelajari, gambar, simulasi dan ilustrasi yang disajikan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta

didik. Aspek kualitas teknis Modul digital dapat digunakan dengan mudah, urutan penyampaian materi tersusun secara konsisten sistematis, konsep disajikan secara runtut mulai dari yang mudah ke sukar, materi bersifat interaktif dan partisipatif. Pada aspek bahasa, bahasa yang digunakan sesuai perkembangan peserta didik dan sesuai dengan kaidah bahasa.



Grafik 4.7 Persentase rata-rata kelayakan produk

Secara umum kualitas kelayakan produk digambarkan dalam diagram diatas. Diagram menunjukkan persentase penilaian para ahli dan hasil uji coba. Garis vertikal adalah persentase keidealan produk. Berdasarkan diagram diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa modul yang telah dikembangkan dikategorikan layak untuk digunakan sebagai modul digital pada pembelajaran

2. Kelebihan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13*

Produk hasil pengembangan ini memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut

- a. Mampu menyajikan materi pembelajaran dengan menampilkan video, simulasi dan animasi tentang konsep yang dipelajari sehingga memudahkan siswa memahami pelajaran.
- b. Memiliki tampilan visual yang baik dan menarik , sehingga bisa menarik peserta didik untuk mempelajari fisika
- c. Modul dilengkapi dengan kuis yang menyajikan soal-soal secara interaktif sehingga membantu siswa menguji kemampuan dan evaluasi secara mandiri
- d. Modul sangat praktis karena berupa *software* komputer yang bisa disimpan dalam sebuah *compact disk* dan *removable disk* lainnya



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil Penelitian ini berupa Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar. Modul digital ini terdiri dari 4 bagian utama yaitu cover, pendahuluan, pembelajaran dan kuis. Modul digital interaktif ini dirancang menyesuaikan dengan karakteristik modul yaitu: *Self Instruction, Self Contained, Stand Alone, Adaptive* dan *User Friendly*.
2. Kualitas dan kelayakan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar menurut para ahli yaitu sangat layak dari hasil validasi pada format materi dengan persentase skor rata-rata 80.4 % persentase ahli media , 82.85 % menurut ahli praktisi 84.1%.
3. Respon siswa terhadap kelayakan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar sangat layak dengan persentase rata-rata dalam kelompok kecil

diperoleh skor rata-rata yakni 84,40 % dan dalam kelompok besar diperoleh skor rata-rata yakni 85.00 %

B. Saran

Dari hasil penelitian, analisis, pembahasan dan kesimpulan dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Penelitian dan pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar perlu ditindak lanjuti lagi untuk penelitian dibidang pengembangan bahan ajar yang lebih baik lagi dan perlu dikembangkan lebih lanjut untuk materi yang lain dengan konten yang lebih variatif
2. Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* yang dikembangkan dapat digunakan disekolah sebagai salah satu penunjang pembelajaran sehingga kualitas modul yang dikembangkan secara keseluruhan menjadi lebih baik dan bermanfaat bagi guru
3. Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* yang dikembangkan bisa digunakan oleh siswa sebagai bahan belajar mandiri untuk memahami konsep-konsep fisika dan untuk memotivasi belajar.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, et al, *Pengembangan Bahan Ajar Modul Interaktif Konsep Dasar Kerja Motor 4 Langkah Kelas X di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjung Karang* (Artikel FKIP UNILA)

Al-Qur'an Tafsir Bil Hadis (Bandung: Cordoba,2013)

Candra Utama, “ Implementasi Media Pembelajaran Articulate Studio untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa” *Jurnal Pena Sains* Vol 03 No 01 (April 2016)

Danu Aji Nugraha,” Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivistik” *Journal of Innovative Science Education* Vol 02 No 01 (Juni 2013)

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah

Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Depdiknas

E Smaldino, Sharon.et al. 2011. *Instructional Technology and Media for Learning*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group

Fachrory Akbar Ghozali, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Articulate Studio’13 Kompetensi Dasar Arsitektur dan Prinsip Kerja Fungsi Setiap Blok PLC di SMK Negeri 1 Sampang” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* Vol 05 No 01 (Mei 2016)

Giancoli. 2001. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Helna Satriawati, “Pengembangan E-Modul Interaktif sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar kelas X SMKN 3 Yogyakarta”. (Skripsi Program Studi Teknik Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2015)

- I Nyoman P Suwindra, et al. *Pengembangan Modul Software Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA*, Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan, Volume 4, Nomor 3, Desember 2010.
- Iin Safrina, “ Pengaruh Modul Digital Interaktif terhadap hasil belajar siswa pada konsep Suhu dan Kalor”. (Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2014)
- Kurniawan, Jajang. 2012. *Modul Tutorial Install Sopware Offline-online Learning*. Garit : STKIP Garit
- Majid, Abdul. 2011. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Nurul Cholifah, “ Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Software Articulate pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Kelas X TAV di SMK Negeri 1 Madiun” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* Vol 05 No 01 (Mei 2016)
- Prastowo, Andi. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Kencana Prenamedia Group
- Prawiradilaga, Dewi Salma et al. 2013. *Mozaik Teknologi Pendidikan* .Jakarta : Kencana Prenamedia Group
- Ratna Ayu Apriliasari, “Pengembangan Modul Materi Jurnal Penyesuaian Perusahaan Dagang Berbasis Pendekatan Sainifik di Kelas XI SMK Negeri 1 Sooko Mojokerto”(Surabaya : Prodi Pendidikan Akuntansi Universitas Negeri Surabaya, 2015)
- Sudaryono, Gaguk Margonio, Wardani Rahayu, Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan Cetakan Pertama. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013)
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta
- 2013. Undang-undang RI nomor 14 tahun 2005 tentang *Guru dan Dosen*. Jakarta : Sinar Grafika
- Undang-undang RI nomor 20 tahun 2003, *Sistem Pendidikan Nasional & Peraturan Pemerintah RI Tahun 2013*. Bandung: Citra Umbara.

-----"Articulate Studio jadikan elearning lebih menarik" (On-line), tersedia di <http://www.pamongdidik.com/authoring-tool/articulate-studio-jadikan-elearning-lebih-menarik.html> (9 Desember 2016)

----- Fungsi dan Tujuan Penulisan Modul,"(On-line), tersedia di <http://wawasan-edukasi.blogspot.co.id/2015/09/definisi-fungsi-dan-tujuan-penulisan.html> (9 Desember 2016).

-----Manfaat Modul Pembelajaran,"(On-line), tersedia di <http://www.eurekapendidikan.com/2015/01/modul-pembelajaran.html> (9 Desember 2016).

----- *ISTE Standards for Students 2016* (Dokumen PDF) tersedia di www.iste.org/standars (9 Desember 2016)





KEMENTERIAN AGAMA
 INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
 FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol sH. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721)783260

NOTA DINAS
 BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada Yth.
 Bapak/Ibu : Sri Latifah, M.Sc
 Dari : Prodi Pendidikan Fisika
 Perihal : Bimbingan Proposal dan Skripsi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Memperhatikan Judul Proposal Penulisan Skripsi Mahasiswa:

Nama : Muzannur
 NPM : 1211090083
 Judul : Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13*
 Pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar di MAN I
 Bandar Lampung.

Maka kepada Bapak/Ibu diminta kesediaannya sebagai pembimbing pertama atas proposal dan skripsi mahasiswa yang bersangkutan. Demikianlah untuk dimaklumi. Atas kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Diterima pada tanggal, April 2016
 Pembimbing Pertama

Sri Latifah, M.Sc
 NIP.19790321 201101 2 003

Bandar Lampung, April 2016
 Ketua Program Studi,

Dr. Yuberti, M.Pd
 NIP. 19770920 200604 2 011



KEMENTERIAN AGAMA
 INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
 FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suramin, Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp (0721)703260

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muzannur
 NPM : 1211090083
 Fakultas/ Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF
 BERBASIS *ARTICULATE STUDIO'13* PADA MATA
 PELAJARAN FISIKA KELAS X MATERI GERAK
 MELINGKAR

No	Tanggal Konsultasi	Masalah yang dikonsultasikan	Paraf Pembimbing I
1	15 Mei 2016	Konsultasi awal proposal	
2	12 Juni 2016	Bimbingan proposal	
3	9 Oktober 2016	ACC Proposal	
4	6 Desember 2016	Revisi proposal hasil seminar	
5	15 Februari 2017	ACC Skripsi	

Pembimbing I

Sri Latifah, M.Sc

NIP.19790321 201101 2 003



KEMENTERIAN AGAMA
 INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
 FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suramin, Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp (0721)703260

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muzannur
 NPM : 1211090083
 Fakultas/ Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Fisika
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF
 BERBASIS *ARTICULATE STUDIO* 13 PADA MATA
 PELAJARAN FISIKA KELAS X MATERI GERAK
 MELINGKAR

No	Tanggal Konsultasi	Masalah yang dikonsultasikan	Paraf Pembimbing TI
1	10 Mei 2016	Konsultasi latar belakang dan jurnal pendukung	
2	24 Mei 2016	Konsultasi bab 1 dan gambaran produk	
3	10 Juni 2016	Konsultasi bab 1-3	
4	13 Juli 2016	Konsultasi produk modul	
5	15 September 2016	Revisi Bab II	
6	7 Oktober 2016	ACC proposal	
7	5 Desember 2016	Revisi proposal hasil seminar	

8	13 Januari 2017	Tanda tangan revisi proposal	
9	9 Januari 2017	Konsultasi instrumen validasi	
10	12 Januari 2017	Konsultasi instrumen uji coba	
11	26 Januari 2017	Konsultasi Bab IV metode pembahasan hasil penelitian	
12	13 Februari 2017	ACC Skripsi	

Pembimbing II



Irwandani, M.Pd

NIP. 198710232015031005



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721)783260

PENGESAHAN PROPOSAL

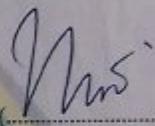
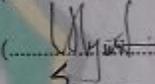
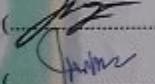
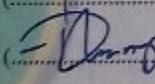
Proposal atas Nama: **MUZANNUR** NPM: **1211090047**, dengan judul: **PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF FISIKA BERBASIS ARTICULATE STUDIO'13 MATERI GERAK MELINGKAR** telah diseminarkan dan diterima dalam rangka penyusunan skripsi, pada:

Hari/Tanggal : Jum'at / 28 Oktober 2016

Waktu : 11.00-12.00 WIB

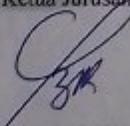
Tempat : Ruang Seminar Pendidikan Fisika

TIM SEMINAR

Ketua	: Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd	()
Sekretaris	: Widya Wati, M.Pd	()
Penguji Utama	: Indra Gunawan, M.T	()
Penguji Pendamping I	: Sri Latifah, M.Sc	()
Penguji Pendamping II	: Irwandani, M.Pd	()

Bandar Lampung, Januari 2017

Mengetahui Ketua Jurusan Fisika


Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 197709202006042011



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

104

Alamat : Jalan Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung ☎ (0721) 703260

Nomor : B-576/In.04/DT/TL.01/01/2017
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Mengadakan Penelitian

Bandar Lampung, 16 Januari 2017

Kepada
Yth Kepala MAN 1
di
BANDAR BALAMFUNG

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan Out Line yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung :

Nama : MUZANNUR
NPM : 1211090083
Semester/T.A : IX (sembilan)/2016
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS ARTICULATE STUDIO '13 PADA MATA PELAJARAN FISIKA MATERI GERAK MELINGKAR

akan mengadakan penelitian di MAN 1 guna mengumpulkan data dan bahan-bahan penulisan skripsi yang bersangkutan, maka waktu yang diberikan mulai tanggal 16 Januari 2017 sampai dengan 16 Februari 2017.

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



H. Chairul Anwar, M.Pd.
NIP. 19560810 198703 1 0017

Tembusan :

1. Wakil Dekan Bidang Akademik;
2. Kajur/Kaprodi Pendidikan Fisika;
3. Kasubag Akademik;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA BANDAR LAMPUNG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**

Jalan Letkol H. Endro Suratmin, Korpri Jaya, Sukarame 35131 Telepon/Faksimile (0721) 706448
Website : www.man1bandarlampung.sch.id E-mail : admin.mandela@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : B. 100/Ma.08.1/TL.00/02/2017

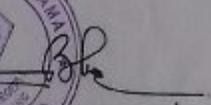
Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Bandar Lampung, menerangkan bahwa :

Nama : MUZANNUR
N P M : 1211090083
Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester : IX (sembilan)
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

nama tersebut di atas adalah Mahasiswa IAIN Raden Intan Lampung yang telah melaksanakan Penelitian di MAN 1 Bandar Lampung yang telah dilaksanakan dari tanggal 25 Januari 2017 s.d 28 Januari 2017 dengan judul Skripsi "PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS ARTICULATE STUDIO '13 PADA MATA PELAJARAN FISIKA MATERI GERAK MELINGKAR AJARAN".

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 9 Februari 2017

Kepala,

Drs. M. IQBAL
NIP. 196308251990031002



Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi

Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar

No	Aspek	Kriteria	No Item
1	<i>Self Instruction</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kejelasan Tujuan Pembelajaran • Materi Pembelajaran didukung dengan contoh dan ilustrasi • Ketersediaan soal-soal dan tugas untuk mengukur penguasaan peserta didik • Tugas dan soal disajikan relevan dengan materi, konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik • Ketersediaan rangkuman materi pembelajaran • Ketersediaan instrument penilaian 	1,2,3,4,5,6
2	<i>Self Contained</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memuat seluruh materi pelajaran satu standar kompetensi atau kompetensi dasar secara utuh • Kedalaman dan keluasan materi 	7,8
3	<i>Stand Alone</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Modul tidak bergantung pada bahan ajar yang lain 	9
4	<i>Adaptive</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Modul mengikuti perkembangan kurikulum • Kekinian dan ke <i>up to date</i> an materi 	10,11
5	<i>User Friendly</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengorganisasian dan sistematika penyajian materi • Informasi mudah digunakan 	12,13

Lembar Penilaian Ahli Materi

**Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* pada Mata Pelajaran Fisika
Kelas X Materi Gerak Melingkar**

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah indikator penilaian dengan seksama
2. Berilah tanda cek (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Anda.
3. Tuliskan komentar dan saran yang Anda berikan pada kolom yang telah disediakan

Keterangan:

- a. Skala penilaian 5 : sangat baik
- b. Skala penilaian 4 : baik
- c. Skala penilaian 3 : cukup
- d. Skala penilaian 2 : kurang
- e. Skala penilaian 1 : sangat kurang

No	Aspek	Kriteria	Nilai					Komentar
			1	2	3	4	5	
1	<i>Self Instruction</i>	1. Tujuan Pembelajaran jelas						
		2. Materi Pembelajaran didukung dengan contoh dan ilustrasi						
		3. Ketersediaan soal-soal dan tugas untuk mengukur penguasaan peserta didik						
		4. Tugas dan soal disajikan relevan dengan materi , konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik						

		5. Ketersediaan rangkuman materi pembelajaran						
		6. Ketersediaan instrument penilaian						
2.	<i>Self Contained</i>	7. Memuat seluruh materi gerak melingkar satu kompetensi dasar secara utuh						
		8. Cakupan dan kedalaman materi						
3	<i>Adaptive</i>	9. Modul mengikuti perkembangan kurikulum						
		10. Materi yang disajikan <i>up to date</i> atau kekinian						
4	<i>Stand Alone</i>	11. Modul berdiri sendiri dan tidak bergantung pada bahan ajar lain						
5	<i>User Friendly</i>	12. Materi disajikan sistematis ,logis dan dipahami						
		13. Informasi mudah digunakan						

Jumlah total skor						
Skor penilaian kelayakan						

Komentar Umum dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

Kesimpulan

Modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio '13* pada mata pelajaran Fisika kelas X materi gerak melingkar dinyatakan:

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan



Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Media

Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar

No	Aspek	Kriteria	No Item
1	<i>Self Instruction</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengemasan Materi Pembelajaran • Tersedia petunjuk penggunaan • Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif • Ketersediaan umpan balik atas penilaian peserta didik • Mendukung pembelajaran mandiri 	1,2,3,4,5
2	<i>Self Contained</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memudahkan peserta didik mempelajari materi secara tuntas • Mensimulasikan dan mendemonstrasikan konsep-konsep fisika 	6,7
3	<i>Stand Alone</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Modul berdiri sendiri an tidak bergantung pada media lain • Software modul digital dapat disimpan dalam <i>compact disk</i> atau sejenisnya 	8,9
4	<i>Adaptive</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Modul mengadaptasi perkembangan teknologi • Ketepatan pemilihan ilustrasi ,warna dan icon dalam modul • Kemenarikan gambar 	10,11,12
5	<i>User Friendly</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Intruksi mudah digunakan • Kemudahan dalam merespon dan mengakses 	13,14

Lembar Penilaian Ahli Media

Pengembangan Modul Digital Interaktif Berbasis *Articulate Studio '13* pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X Materi Gerak Melingkar

Petunjuk Pengisian:

4. Bacalah indikator penilaian dengan seksama
5. Berilah tanda cek (√) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan penilaian Anda.
6. Tuliskan komentar dan saran yang Anda berikan pada kolom yang telah disediakan

Keterangan:

- f. Skala penilaian 5 : sangat baik
- g. Skala penilaian 4 : baik
- h. Skala penilaian 3 : cukup
- i. Skala penilaian 2 : kurang
- j. Skala penilaian 1 : sangat kurang

No	Aspek	Kriteria	Nilai					Komentar
			1	2	3	4	5	
1	<i>Self Instruction</i>	14. Pengemasan Materi Pembelajaran						
		15. Tersedia petunjuk penggunaan modul						
		16. Bisa digunakan untuk belajar mandiri						
		17. Penggunaan bahasa yang sederhana dan komunikatif						
		18. Ketersediaan umpan balik atas penilaian peserta didik						

2.	<i>Self Contained</i>	19. Memungkinkan membuat peserta didik mempelajari materi secara tuntas						
		20. Mensimulasikan dan mendemonstrasikan konsep-konsep fisika						
3	<i>Adaptive</i>	21. Modul mengadaptasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi						
		22. Ketepatan pemilihan ilustrasi, warna dan <i>icon</i> dalam modul						
		23. Gambar dan ilustrasi yang tersedia menarik						
4	<i>Stand Alone</i>	24. Modul berdiri sendiri dan tidak bergantung pada media lain						
		25. <i>Software</i> modul digital dapat disimpan dalam <i>compact disk</i> atau sejenisnya						
5	<i>User Friendly</i>	26. Intruksi mudah digunakan						
		27. Kemudahan dalam merespon dan mengakses						

Jumlah total skor						
Skor penilaian kelayakan						

Komentar Umum dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

Kesimpulan

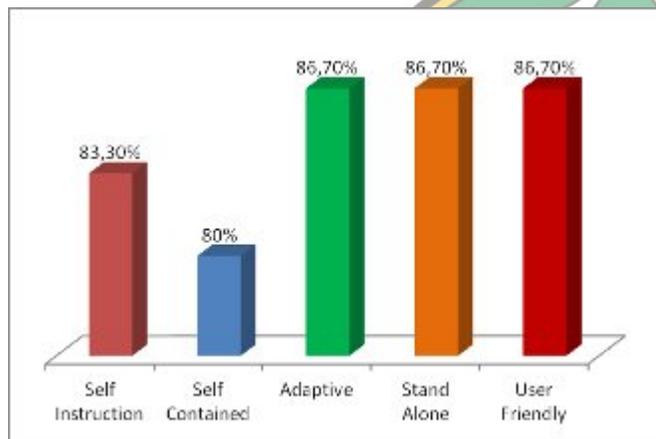
Modul digital interaktif berbasis *Articulate Studio '13* pada mata pelajaran Fisika kelas X materi gerak melingkar dinyatakan:

- 4. Layak digunakan tanpa revisi
- 5. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
- 6. Tidak layak digunakan

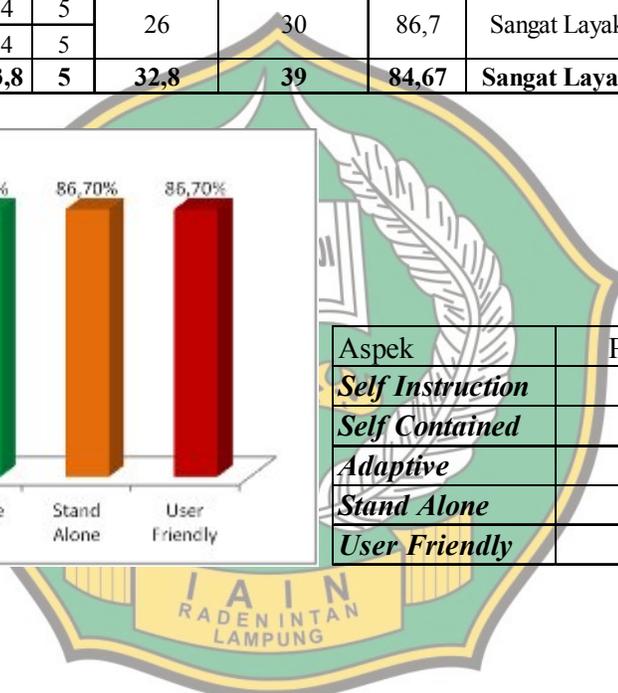


HASIL VALIDASI AHLI MATERI

Aspek Penilaian	No	X1	X2	X3	Jumlah per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
<i>Self Instruction</i>	1	3	4	5	75	90	83,3	Sangat Layak
	2	4	4	5				
	3	3	4	5				
	4	3	5	5				
	5	4	4	5				
	6	4	3	5				
<i>Self Contained</i>	7	3	4	5	24	30	80,0	Sangat Layak
	8	4	3	5				
<i>Adaptive</i>	9	4	4	5	26	30	86,7	Sangat Layak
	10	4	4	5				
<i>Stand Alone</i>	11	5	3	5	13	15	86,7	Sangat Layak
<i>User Frenedly</i>	12	4	4	5	26	30	86,7	Sangat Layak
	13	4	4	5				
Rata-rata		3,8	3,8	5	32,8	39	84,67	Sangat Layak

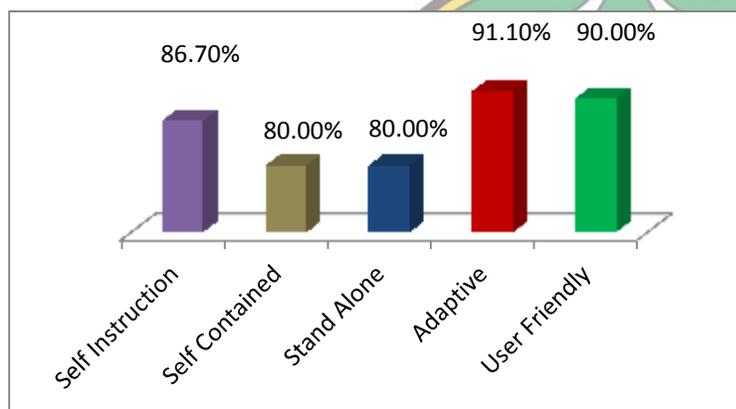


Aspek	Persentase
<i>Self Instruction</i>	83,30%
<i>Self Contained</i>	80%
<i>Adaptive</i>	86,70%
<i>Stand Alone</i>	86,70%
<i>User Friendly</i>	86,70%

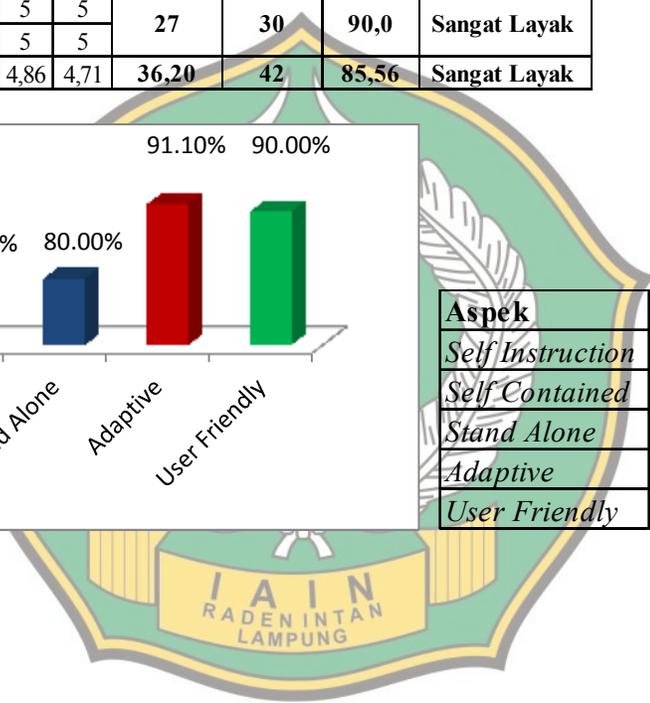


HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

Aspek Penilaian	No	X1	X2	X3	Jumlah Per aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
<i>Self Instruction</i>	1	4	5	5	65	75	86,7	Sangat Layak
	2	4	3	5				
	3	4	5	4				
	4	3	5	5				
	5	3	5	5				
<i>Self Contained</i>	6	3	5	3	24	30	80,0	Sangat Layak
	7	3	5	5				
<i>Stand Alone</i>	8	2	5	5	24	30	80,0	Sangat Layak
	9	3	5	4				
<i>Adaptive</i>	10	3	5	5	41	45	91,1	Sangat Layak
	11	4	5	5				
	12	4	5	5				
<i>User Frenldy</i>	13	4	5	5	27	30	90,0	Sangat Layak
	14	3	5	5				
Rata-rata		3,36	4,86	4,71	36,20	42	85,56	Sangat Layak

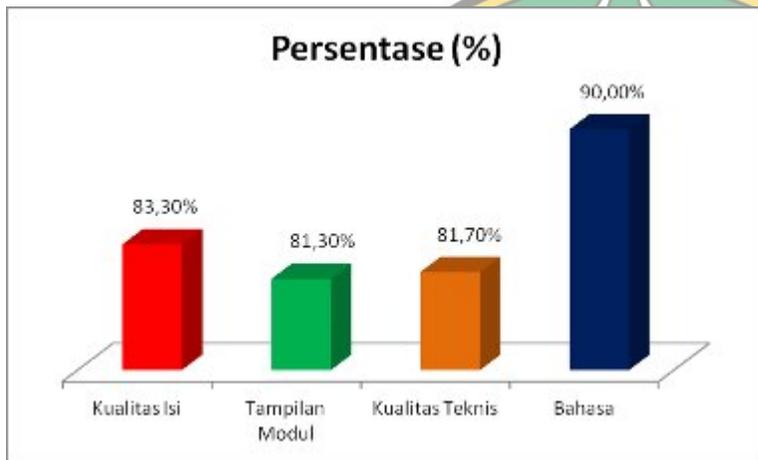


Aspek	Persentase
<i>Self Instruction</i>	86,70%
<i>Self Contained</i>	80,00%
<i>Stand Alone</i>	80,00%
<i>Adaptive</i>	91,10%
<i>User Friendly</i>	90,00%



HASIL VALIDASI AHLI PRAKTIISI

Aspek	No	X1	X2	X3	Σ per Aspek	Skor Maksimal	Skor (%)	Kategori
Kualitas Isi	1	4	4	4	50	60	83,3	Sangat Layak
	2	4	4	4				
	3	4	5	4				
	4	5	4	4				
Tampilan Modul	4	4	4	4	61	75	81,3	Sangat Layak
	6	5	4	4				
	7	5	3	4				
	8	4	4	4				
Kualitas Teknis	9	4	4	4	49	60	81,7	Sangat Layak
	10	4	4	5				
	11	4	4	4				
	12	4	4	4				
Bahasa	13	4	4	4	27	30	90,0	Sangat Layak
	14	4	5	5				
	15	4	4	5				
Rata-rata		4,2	4,1	4,2	46,8	56,25	84,1	Sangat Layak



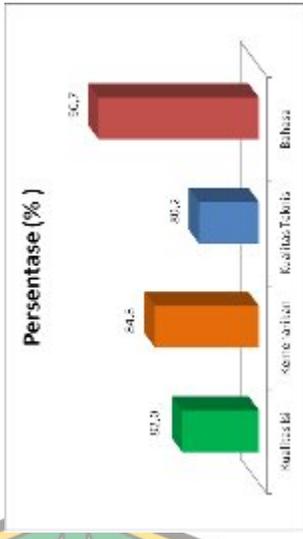
Aspek	Persentase (%)
Kualitas Isi	83,30%
Tampilan Modul	81,30%
Kualitas Teknis	81,70%
Bahasa	90,00%



HASIL UJI COBA RESPON PESERTA DIDIK SKALA KECIL

Aspek	Jumlah Skor Peraspek	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori	
Kualitas Isi	369	450	82,0	Sangat Layak	
Kemenarikan	318	375	84,8	Sangat Layak	
Kualitas Teknis	361	450	80,2	Sangat Layak	
Bahasa	204	225	90,7	Sangat Layak	
Persentase Rata-rata				84,4	Sangat Layak

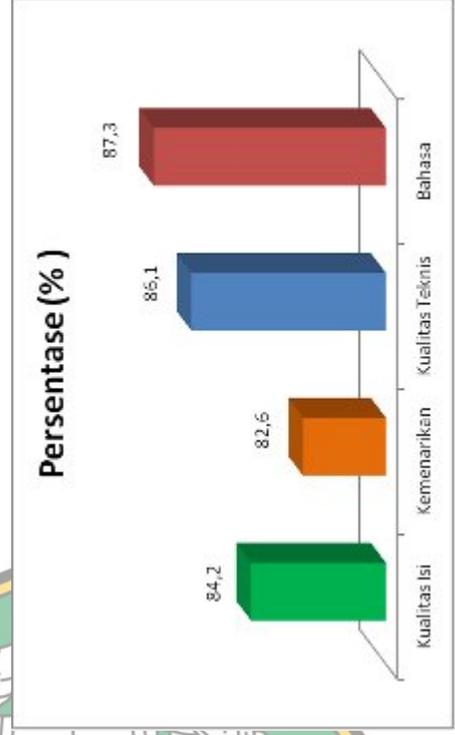
NONAMA	NOMOR BUTIR PERTANYAAN																				Jumlah Skor maks	Skor (%)	Kategori	
	Kualitas Isi					Kemenarikan					Kualitas Teknis					Bahasa								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1 Afna Nur Afni Palogan	3	4	4	3	3	3	4	5	4	4	5	5	3	2	5	5	5	5	5	5	82	100	82	Sangat Layak
2 Ahmad Fathan Sauqi	4	4	4	4	4	5	4	5	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	83	100	83	Sangat Layak
3 Annisa Fitri Ramadhani	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	5	5	5	5	5	82	100	82	Sangat Layak
4 Denaya Amalia	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	3	4	4	5	5	4	4	4	81	100	81	Sangat Layak
5 Dwi Ayu Manica	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	5	5	5	4	5	84	100	84	Sangat Layak
6 Ghozy Rausyanfikri	4	4	4	5	3	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	83	100	83	Sangat Layak
7 Hafizh Ryan Kurniawan	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	79	100	79	Layak
8 Laksomo N P Yudha	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	97	100	97	Sangat Layak
9 Luthfi Satria Affandi	4	4	4	3	4	3	5	3	4	3	4	4	5	3	4	3	5	4	4	4	77	100	77	Layak
10 Nabila Shieva Nurul Huda	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	4	93	100	93	Sangat Layak
11 Pramana Puja Kusuma	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	88	100	88	Sangat Layak
12 Silvianrita Arivia	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	84	100	84	Sangat Layak
13 Talika Amara	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	88	100	88	Sangat Layak
14 Widya Nurhasanah	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	75	100	75	Layak
15 Zahra Assebilah Farendra	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	81	100	81	Sangat Layak
Jumlah	369					318					361					204					83,5	100	83,5	Sangat Layak
Rata-rata																				83,5	100	83,5	Sangat Layak	



TARBIYAH UNIVERSITAS HIMPUNAN PESERTA DIDIK SIBALAS

No	NAMA	NOMOR BUTIR PERTANYAAN																				Jumlah Skor maks	Skor (%)	Kategori		
		Kualitas Isi					Kemenarikan					Kualitas Teknis					Bahasa									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
1.	Muhammada Fahriza	4	5	3	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	90	100	90	Sangat Layak			
2.	Ai Farid Hidayat	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	88	100	88	Sangat Layak			
3.	Abbar Ghaza Gumilang	4	3	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	87	100	87	Sangat Layak				
4.	Nabila Alifa Innayah	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	97	100	97	Sangat Layak				
5.	Abasaros Daresis	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	5	77	100	77	Layak				
6.	M. Farid Hidayat	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	93	100	93	Sangat Layak				
7.	Muhammad Rafi Z	3	4	4	5	4	3	4	4	4	5	4	4	4	3	2	4	5	77	100	77	Layak				
8.	M. Daffa Farisco	4	5	4	5	4	3	5	4	3	5	3	4	5	4	5	4	5	85	100	85	Sangat Layak				
9.	Zahara Jannah Firdasa	4	5	5	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	85	100	85	Sangat Layak				
10.	Naila Gifria	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	100	79	Layak				
11.	Istian Sanjaya	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	90	100	90	Sangat Layak				
12.	Rafi Ihsan Efendi	5	4	4	3	4	5	4	3	5	5	5	4	4	5	3	4	4	83	100	83	Sangat Layak				
13.	Nurul Azizah	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	95	100	95	Sangat Layak				
14.	Istiazaah Ulima Hakim	4	3	4	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	3	3	4	4	81	100	81	Sangat Layak				
15.	Dian Ayu Wingsih Ismi	4	3	4	3	4	5	4	5	4	3	4	3	3	3	3	4	5	75	100	75	Layak				
16.	Dirky Ramadhani	4	3	5	5	4	3	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	90	100	90	Sangat Layak				
17.	M. Rizki Andira	3	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	5	2	3	3	3	4	65	100	65	Layak				
18.	M. Bagus Ananda	4	3	3	4	5	5	4	3	4	4	4	3	5	5	5	4	4	80	100	80	Sangat Layak				
19.	M. Adriansyah	4	3	4	5	4	3	4	4	5	3	4	4	5	4	3	4	5	79	100	79	Layak				
20.	Almi Safira	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	5	89	100	89	Sangat Layak				
21.	M. Sayid Abid	4	3	4	5	3	4	3	2	4	5	4	3	4	5	3	4	5	73	100	73	Layak				
22.	Nadila Brigita Riyani	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	3	4	4	4	4	5	5	94	100	94	Sangat Layak				
23.	Ludya Arlita	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	96	100	96	Sangat Layak				
24.	Muhammad Farhat Umar	4	3	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	89	100	89	Sangat Layak				
25.	M. Naufal Gebiata	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	99	100	99	Sangat Layak					
26.	Angger Bagus Saetia	4	3	5	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	74	100	74	Layak				
27.	Arifah Putri Desenia	4	3	4	4	5	4	4	4	3	5	4	4	5	4	4	4	4	82	100	82	Sangat Layak				
28.	Morena Alisa Farahita	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	86	100	86	Sangat Layak				
29.	Septia Rizkiana	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	92	100	92	Sangat Layak				
30.	Fahrani Kemal Sari	4	3	4	3	4	5	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	76	100	76	Layak				
31.	Arifa Mutiara Iham	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	90	100	90	Sangat Layak				
32.	Kamilia Rania Fitri	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	89	100	89	Sangat Layak				
33.	Aulia Nabila	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	87	100	87	Sangat Layak				
34.	Galun Ajeng Kartika	5	3	4	4	4	4	3	4	3	4	5	5	4	4	3	4	4	81	100	81	Sangat Layak				
Jumlah		859																				702	878	445	84,8	Sangat Layak
Rata-rata																						84,567	100	Sangat Layak		

Aspek	Jumlah Skor Per aspek	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori	
Kualitas Isi	859	1020	84,2	Sangat Layak	
Kemenarikan	702	850	82,6	Sangat Layak	
Kualitas Teknis	878	1020	86,1	Sangat Layak	
Bahasa	445	510	87,3	Sangat Layak	
Persentase rata-rata				85,0	Sangat Layak



DOKUMENTASI UJI COBA PRODUK DI MAN 1 BANDAR LAMPUNG



Memperkenalkan Modul



Siswa Mempelajari modul



Uji coba skala kecil



Uji coba Skala luas



Memjelaskan pemakaian modul



Siswa mempelajari modul

**GAMBAR TAMPILAN MODUL DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS ARTICULATE
STUDIO'13**



Cover



Tampilan Pendahuluan



Tampilan Video Pengamatan



Tampilan Materi

MODUL DIGITAL FISIKA 102:06 / 04:31

Kecepatan Linear

Perhatikan pada simulasi berikut

Bola bergerak melintasi lingkaran dengan jari-jari lintasan R dari titik A ke titik B dengan kecepatan linear v

1. COVER
2. PENDAHULUAN
3. PEMBELAJARAN
4. Gerak Melingkar Beraturan
5. Besaran Gerak Melingkar
6. Kecepatan Linear
7. Kecepatan Sudut
8. Uji Kompetensi
9. Uji Kompetensi
10. Percepatan Sentripetal
11. GAYA SENTRIPETAL
12. Hubungan Roda-roda
13. Rangkaian
14. Latihan

Carli...

SEBELUMNYA BERKUTINYA

Tampilan Simulasi Konsep

MODUL DIGITAL FISIKA 102:19 / 04:31

Kecepatan Sudut

Contoh soal

Sebuah benda bergerak melingkar beraturan dengan jari-jari 3 m. Dalam waktu 5 sekon, benda tersebut mampu menempuh 20 putaran. Tentukan :

a. periode
b. frekuensi
c. kecepatan sudut
d. kecepatan linier

Penyelesaian :

Jari-jari $R=3\text{m}$, $t=5\text{ s}$, $n=20$ putaran

a. periode $(T) = \frac{t}{n}$ $= \frac{5\text{ s}}{20\text{ putaran}}$ $= \frac{1}{4}$ sekon	c. Kecepatan sudut $(\omega) = \frac{2\pi n}{t}$ $= \frac{2\pi}{\frac{1}{4}}$ $= 8\pi\text{ rad}$
b. frekuensi $(f) = \frac{n}{t}$ $= \frac{20\text{ putaran}}{5\text{ s}}$ $= 4\text{ Hz}$	d. Kecepatan linier $(v) = \omega \cdot R$ $= (8\pi) (3)$ $= 24\pi\text{ m/s}$

1. COVER
2. PENDAHULUAN
3. PEMBELAJARAN
4. Gerak Melingkar Beraturan
5. Besaran Gerak Melingkar
6. Kecepatan Linear
7. Kecepatan Sudut
8. Uji Kompetensi
9. Uji Kompetensi
10. Percepatan Sentripetal
11. GAYA SENTRIPETAL
12. Hubungan Roda-roda
13. Rangkaian
14. Latihan

Carli...

SEBELUMNYA BERKUTINYA

Contoh Soal

MODUL DIGITAL FISIKA 02:19 / 04:26

Keluar

Muzannur
Fisika
Info lengkap

Menu Daftar Istilah Catatan

1. COVER
2. PENDAHULUAN
3. PEMBAHASAN
4. Gerak Melingkar Beraturan
5. Besaran Gerak Melingkar
6. Kecepatan Linear
7. Kecepatan Sudut
8. Kecepatan Sudut
9. Uji Kemampuan
10. Percepatan Sentripetal
11. GAYA SENTRIPETAL
12. Hubungan Roda-roda
13. Rangkuman
14. Latihan

Carli...

Uji Kemampuan

Sebuah roda berdiameter 40 cm, berputar pada 180 rpm (rotasi per menit).

Hitunglah Frekuensinya

$f =$ Hz

Keluar

Uji Kemampuan

MODUL DIGITAL FISIKA 04:35 / 04:58

Keluar

Muzannur
Fisika
Info lengkap

Menu Daftar Istilah

11. Percepatan Sentripetal
12. GAYA SENTRIPETAL
13. Hubungan Roda-roda
14. Rangkuman
15. Latihan
16. Evaluasi 1
 - 16.1. Sebuah titik materi b...
 - 16.2. 2. Sebuah titik materi...
 - 16.3. 3. Sebuah benda ber...
 - 16.4. 4. Dua buah roda m...
 - 16.5. Sebuah titik zat mela...
 - 16.6. Dua buah titik A dan ...
 - 16.7. Suatu titik zat melah...
 - 16.8. Dua buah roda A dan B m...

Carli...

Dua buah roda A dan B mempunyai jari-jari masing-masing 5 m dan 3 m dihubungkan dengan sebuah rantai. Bila roda B berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s, maka kelajuan linier roda A adalah m/s

12
 8
 15
 4
 6

Keluar

Kuis

MODUL DIGITAL FISIKA (04:35 / 04:38) Keluar



Muzannur
Fisika
[Info lengkap](#)

Menu Daftar Istilah

- 11. Percepatan Sentripetal
- 12. GAYA SENTRIPETAL
- 13. Hubungan Roda-roda
- 14. Rangkuman
- 15. Latihan
- 16. Evaluasi 1
 - 16.1. Sebuah titik materi b... ✓
 - 16.2. 2. Sebuah titik materi... ✓
 - 16.3. 3. Sebuah benda ber... ✓
 - 16.4. 4. Dua buah roda ma... ✗
 - 16.5. Sebuah titik zat mela... ✓
 - 16.6. Dua buah titik A dan... ✓
 - 16.7. Suatu titik zat melak... ✗
 - 16.8. Dua buah roda A dan... ✗

Cari...

Dua buah roda A dan B mempunyai jari-jari masing-masing 5 m dan 3 m dihubungkan dengan sebuah rantai. Bila roda B berputar dengan kecepatan sudut 10 rad/s, maka kelajuan linier roda A adalah m/s

Jawaban Kurang Tepat

Lanjut

- 4
- 8
- 12
- 15
- 6



Tampilan Respon Kuis

MODUL DIGITAL FISIKA (04:35 / 04:38) Keluar



Muzannur
Fisika
[Info lengkap](#)

Menu Daftar Istilah

- 13. Hubungan Roda-roda
- 14. Rangkuman
- 15. Latihan
- 16. Evaluasi 1
 - 16.1. Sebuah titik materi b... ✓
 - 16.2. 2. Sebuah titik materi... ✓
 - 16.3. 3. Sebuah benda ber... ✓
 - 16.4. 4. Dua buah roda ma... ✗
 - 16.5. Sebuah titik zat mela... ✓
 - 16.6. Dua buah titik A dan... ✓
 - 16.7. Suatu titik zat melak... ✓
 - 16.8. Dua buah roda A dan... ✗
 - 16.9. Dua buah roda A dan... ✓
 - 16.10. Sebuah bola berdi... ✗

Cari...

Results

Your Score: 70% (70 points)

Passing Score: 80% (80 points)

Result:

✗ You did not pass.

Review Quiz

Tampilan Nilai Kuis