

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)
PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

(Skripsi)

**Oleh
YANI SURYANI**



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)* PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

Oleh

Yani Suryani

Telah dilakukan penelitian untuk mengembangkan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi gerak harmonik sederhana, mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Prosedur penelitian meliputi sebelas tahapan yaitu analisis kebutuhan, merumuskan tujuan, menentukan pokok materi, *treatment*, membuat naskah awal, produksi prototipe, evaluasi, revisi, naskah akhir, uji coba, dan produk final. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran memiliki kualitas menarik, mudah digunakan, bermanfaat, dan efektif digunakan sebagai sumber belajar.

Kata kunci: modul pembelajaran, LCDS, penelitian pengembangan, Gerak Harmonik Sederhana.

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)
PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

Oleh

YANI SURYANI

Skripsi

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

pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



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

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN *LEARNING CONTENT
DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS) PADA MATERI
GERAK HARMONIK SEDERHANA**

Nama Mahasiswa : **Yani Suryani**

No. Pokok Mahasiswa : 1213022080

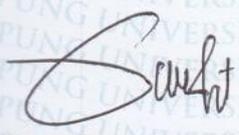
Program Studi : Pendidikan Fisika

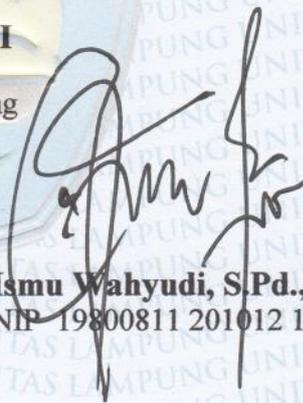
Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

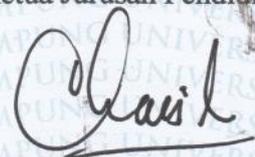


1. Komisi Pembimbing


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


Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis.
NIP 19800811 201012 1 004

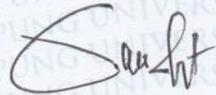
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

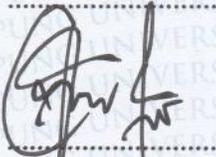
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

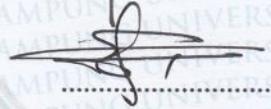
Ketua : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.



Sekretaris : Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Drs. Eko Suyanto, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Drs. H. Muhammad Fuad, M.Hum. 9
NIP. 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Juni 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Yani Suryani
NPM : 1213022080
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Jalan Veteran, RT/RW 001/001, Dusun Jati sari, Desa
Mekarjaya, kec. Gedung Surian, kab Lampung Barat.

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandarlampung, Juni 2016
Yang Menyatakan,



Yani Suryani
NPM 1213022080

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Puramekar, pada tanggal 14 November 1994, putri pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Rido Kusuma dan Ibu Sariyah.

Penulis mengawali pendidikan pada tahun 2000 di Sekolah Dasar Negeri 1 Puramekar dan lulus pada tahun 2006. Kemudian pada tahun 2006 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Sumberjaya yang sekarang menjadi SMP Negeri 1 Kebuntebu dan lulus tahun 2009. Selanjutnya pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kebuntebu dan lulus tahun 2012. Pada tahun 2011 saat kelas XI, penulis mendapatkan juara 1 OSN Fisika tingkat Kabupaten. Pada tahun 2012 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada tahun 2015, penulis melaksanakan praktik mengajar melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 1 Air Hitam, Kecamatan Air Hitam Kabupaten Lampung Barat dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sumber Alam, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Lampung Barat.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S. ASY-SYARH: 5-6)

“Just do, what you do!”

(Yani Suryani)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT. Penulis persembahkan skripsi ini sebagai tanda cinta dan terima kasih penulis kepada:

1. Teristimewa, Ibunda tersayang Sariyah dan Ayahanda tersayang Rido Kusuma yang selalu memperjuangkan masa depan, yang telah lama menantikan keberhasilan penulis, yang tak pernah lupa menyebut nama penulis dalam setiap doa, yang tak pernah lelah memperhatikan, dan selalu mendukung penulis. Semoga Allah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Adik tercinta, Aris Kurniawan yang selalu memberikan dukungan dan doa buat teteh.
3. Eyang, Emak Amih (alm), Abah, Emak Wati (alm), yang selalu memberikan dukungan, doa dan menantikan keberhasilan penulis.
4. Keluarga besar penulis, yang selalu mendukung, mendoakan dan menantikan keberhasilan penulis.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan *Learning Content Development System* pada Materi Gerak Harmonik Sederhana” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Lampung.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika serta selaku pembahas atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan dan saran untuk perbaikan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I atas keikhlasannya memberikan bimbingan, saran, dan motivasi.
5. Bapak Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi.

6. Ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc. dan ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd. selaku evaluator uji ahli materi dan uji ahli desain yang telah bersedia untuk menguji modul pembelajaran LCDS serta memberikan saran perbaikan.
7. Ibu Dra. Hj. Rospardewi, MM.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 3 Bandarlampung beserta jajaran yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
8. Ibu Dra. Sartinem, selaku Guru Mitra dan siswa kelas X MIA 3 serta siswa kelas XI IPA₂ SMA 3 Bandarlampung atas bantuan dan kerjasamanya.
9. Sahabat terbaikku Ana Ayu Ningtyas, Dwi Retno Oktavia, Ririn Andriyatin, Dewi Susilowati, Puji Rina Anggraini, Eka Natalia, Marina Putri, dan Siska Ayu Agustin yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa, dan motivasi bagi penulis.
10. Sahabat seperjuangan Pendidikan Fisika 2012 Kelas B: Alitta, Dian, Rika, Nurya, Malinda, Nova, Agnes, Wayan, Ayu, Luci, Ani, Dinda, Alfath, Arin, Sella, Ryna, Mia, Magda, Ferti, Novi, Ratih, Putri, Asep, Damanta, Edi, Eko, Gusti, Irul, dan Pandu serta teman-teman angkatan 2012 kelas A.
11. Keluarga kostan cemara Ana bindil, nuri, mami anggi, linda, cengah chelly, mba hesti, mba uta, mba cici, mba erna, mba tya, mba eva, eliya, jeni, jamila, ismatul lisa, siska, ari, serta keluarga ibu Yun yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan motivasi bagi penulis.
12. Keluarga KKN di Sumber Alam, Air Hitam Magista, Sueb, Francisca, Ita, Mu'amila, Nur Intan, Sella, teh Siho, dan dongah Tika terimakasih atas kebersamaan selama ini.
13. Serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua,
serta berkenan membalas semua budi yang diberikan kepada penulis dan semoga
skripsi ini bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Bandarlampung, Juni 2016

Yani Suryani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian Pengembangan	7
B. Media Pembelajaran.....	8
C. Modul Pembelajaran	9
D. <i>Blended Learning</i>	13
E. <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	18
F. Desain Produk	19
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	39

B. Prosedur Pengembangan	40
1. Analisis Kebutuhan	40
2. Merumuskan Tujuan Pembelajaran	41
3. Merumuskan Butir-Butir Materi	41
4. <i>Treatment</i>	42
5. Menyusun Naskah Awal	42
6. Produksi Prototipe.....	43
7. Evaluasi.....	43
8. Revisi	46
9. Naskah Akhir	46
10. Uji Coba	46
11. Program Final.....	47
C. Teknik Pengumpulan Data	48
D. Teknik Analisis Data.....	50

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.	55
1. Hasil Analisis Kebutuhan.	55
2. Hasil Perumusan Tujuan	57
3. Hasil Pengembangan Pokok Materi.....	58
4. Hasil Pengembangan <i>Treatment</i>	59
5. Membuat Naskah Awal.....	59
6. Memproduksi Prorotipe	60
7. Hasil Evaluasi	61
8. Revisi	63
9. Naskah Akhir	65
10. Uji Coba Produk	66
11. Produk Final.....	69
B. Pembahasan.....	70
1. Kesesuaian Modul Pembelajaran dengan Tujuan Pengembangan.	70
2. Kelebihan dan Kekurangan Produk Hasil Pengembangan.	74

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	76
B. Saran	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pendekatan <i>Blended Learning</i>	15
2. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban	52
3. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.....	53
4. Kriteria Interpretasi <i>N-gain</i>	53
5. Rekomendasi Perbaikan Hasil Uji Ahli.....	63
6. Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	68
7. Data hasil <i>posttest</i> Kelas X MIA 3 dan Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 3 Bandarlampung	68
8. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan.....	69
9. Klasifikasi tingkat keefektifan Modul Pembelajaran Menggunakan LCDS	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampilan awal <i>Learning Content Development Sytem</i> (LCDS)	18
2. Desain Produk Pengembangan Modul LCDS	20
3. Bagan langkah-langkah membuat konten pada LCDS.....	20
4. Gerak benda terikat pada pegas vertikal untuk posisi setimbang serta A dn B pada simpangan terjauh	24
5. Proyeksi gerak melingkar beraturan terhadap sumbu Y merupakan getaran harmonik sederhana	26
6. Proyeksi kecepatan linier sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan	28
7. Kedudukan gerak harmonik sederhana pada saat gaya pemulih, simpangan, kecepatan, serta percepatannya mencapai maksimum dan minimum	29
8. Gerak harmonis pada Pegas	30
9. Gerak Harmonik Sederhana pada Bandul.....	31
10. Tampilan <i>Feedback</i> atas Pilihan Jawaban Siswa yang Benar	37
11. Bagan arus (<i>steam chart</i>): proses pengembangan media instruksional dengan modifikasi	40
12. Desain Eksperimen <i>Onegroup Pretest Posttest Design</i>	49
13. Tampilan <i>Cover</i> Modul Pembelajaran Menggunakan LCDS.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Observasi Sarana dan Prasarana.....	81
2. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru.....	82
3. Instrument Analisis Kebutuhan Siswa	85
4. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Guru.....	87
5. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa.....	90
6. Naskah Produksi	92
7. Silabus.....	113
8. RPP.....	116
9. Kisi-Kisi Uji Ahli Isi/Materi	126
10. Instrumen Uji Ahli Isi/Materi	139
11. Rangkuman Hasil Isi/Materi	137
12. Kisi-Kisi Uji Ahli Desain.....	138
13. Instrumen Uji Ahli Desain	141
14. Rangkuman Hasil Desain.....	149
15. Kisi-Kisi Instrumen Uji Satu Lawan Satu.....	150
16. Instrumen Uji Satu Lawan Satu	153
17. Rangkuman Uji Satu Lawan Satu	160
18. Kisi-Kisi Uji Lapangan	162
19. Instrumen Uji Lapangan.....	165

20. Hasil Uji Lapangan	174
21. Kisi-Kisi Uji Kefektifan.....	177
22. Instrumen Uji Kefektifan	184
23. Rubrik Instrumen Uji Kefektifan	187
24. Rekapitulasi Uji Keefektifan.....	196
25. Produk	199

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia pendidikan di Indonesia telah 10 kali mengalami perubahan kurikulum (kompas online, 2014) , perubahan tersebut sebagai upaya meningkatkan kualitas dan mutu pendidikan. Tuntutan dari setiap perubahan kurikulum diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah siswa dengan berbagai pendekatan, salah satunya kegiatan pembelajaran dengan menggiatkan siswa untuk belajar melalui pendekatan saintifik yang mengaitkan materi pembelajaran dengan kahidupan sehari-hari.

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang terdapat dalam kurikulum 2013 sebagai pendekatan baru dan harus digunakan oleh seorang guru dalam menyampaikan materi ajar, yang disajikan melalui proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik akan memudahkan siswa ketika pendekatan tersebut dituangkan melalui media pembelajaran berupa modul.

Pembelajaran menggunakan modul merupakan pendekatan pembelajaran mandiri yang berfokus pada penguasaan kompetensi dari bahan kajian yang dipelajari siswa dengan waktu sesuai potensi dan kondisinya. Modul

menuntun siswa untuk belajar mandiri sehingga siswa mampu mempunyai inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk mengetahui kebutuhan belajarnya sendiri, merumuskan atau menentukan tujuan belajarnya, mengidentifikasi sumber-sumber belajar, melaksanakan strategi belajarnya, dan mengevaluasi hasil belajarnya sendiri.

Pembelajaran menggunakan modul lebih banyak melibatkan peran siswa secara individual. Guru berperan sebagai fasilitator belajar dengan menyediakan berbagai sumber belajar yang dibutuhkan, merangsang motivasi belajar, memberi kesempatan untuk menguji atau mengevaluasi hasil belajarnya, memberikan umpan balik tentang perkembangan belajar, dan menyampaikan manfaat belajar terhadap kehidupannya, untuk itulah diperlukan modul sebagai sumber belajar dalam kegiatan belajar mandiri. Modul pembelajaran fisika pada materi gerak harmonik sederhana bagi siswa SMA/MA sebaiknya menekankan pembelajaran dengan pendekatan saintifik karena materi tersebut banyak mengaitkan konsep dengan fenomena alam atau lingkungan sekitar.

Berkembangnya IPTEK saat ini mulai mengalami masa transisi dari media cetak berangsur dan beralih menjadi media digital. Hal ini berdampak pada dunia pendidikan, terutama dalam hal penyajian bahan ajar. Membuat pelaku pendidikan memodifikasi modul dalam bentuk cetakan menjadi non-cetakan atau modul elektronik dengan memanfaatkan media digital yang dapat memberi gambaran proses fisis agar mudah dipahami dan divisualisasikan oleh siswa yaitu menggunakan media berbasis komputer. Sarana pembelajaran seperti laboratorium komputer yang ada di sekolah sekarang

tidak hanya dapat digunakan pada saat jam pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi, tetapi juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran yang lain khususnya mata pelajaran Fisika. Gerak Harmonik Sederhana merupakan salah satu materi pokok untuk siswa SMA yang sangat penting untuk dipelajari karena erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Materi ini juga erat kaitannya dengan percobaan secara langsung di laboratorium fisika, namun karena terkendala alokasi waktu yang kurang dan alat praktikum yang terkait dengan materi Gerak Harmonik Sederhana yang tersedia adalah alat untuk mencari periode dan frekuensi sedangkan cakupan materi Gerak Harmonik Sederhana bukan hanya periode dan frekuensi. Keterbatasan tersebut menimbulkan kendala dalam pembelajaran konsep gerak harmonik sederhana, sehingga diperlukan suatu alternatif yang dapat memberikan solusi salah satunya dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran fisika adalah pembelajaran interaktif menggunakan modul belajar dengan memanfaatkan program *Learning Content Development System* (LCDS). Pembelajaran dengan menggunakan LCDS, lebih memudahkan pelaku pendidikan dalam menyampaikan isi pesan pembelajaran, secara visual dan interaktif baik yang dapat dilihat secara langsung dengan kasap mata ataupun yang tidak dapat dilihat secara langsung dengan kasap mata. Pembelajaran fisika dengan menggunakan media interaktif berbasis fenomena dalam kehidupan sehari-hari, akan lebih menarik dan lebih efektif.

Pembelajaran dengan memanfaatkan LCDS tersebut merupakan gabungan antara pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang dikenal dengan model pembelajaran *blended*

learning. Melalui *blended learning* sistem pembelajaran menjadi lebih luwes dan tidak kaku serta dapat menggeser kebiasaan belajar dari *teacher center learning* menjadi *student center learning* (Sinuraya, 2012: 23).

Hasil analisis kebutuhan yang diberikan kepada 3 guru Fisika SMA Negeri 3 Bandar Lampung dapat dilihat bahwa 93,95% guru sangat memerlukan sumber belajar interaktif untuk menunjang proses pembelajaran fisika sehingga ketika menjelaskan materi Gerak Harmonik Sederhana guru dapat memberikan visualisasi yang lebih konkret. Guna mewujudkan adanya pembelajaran fisika yang inovatif, penulis memberikan alternatif dengan membuat modul pembelajaran yang dilengkapi dengan gambar, simulasi, video, dan soal interaktif menggunakan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana sebagai pelengkap pembelajaran agar tercipta atmosfer belajar yang aktif, kreatif, efektif, dan efisien. Pengembangan modul interaktif didukung dengan adanya ketersediaan sarana berupa *Liquid Crystal Display* (LCD) yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran, serta 100% siswa dapat mengoperasikan komputer dengan baik.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah

1. Bagaimana mengembangkan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana tervalidasi?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana sebagai sumber belajar konsep materi tersebut?

3. Bagaimana keefektifan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana dalam pembelajaran fisika?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah

1. Menghasilkan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana tervalidasi.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana sebagai salah satu media pembelajaran.
3. Mendeskripsikan keefektifan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana dalam pembelajaran fisika.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah memberikan media pembelajaran alternatif berupa modul pembelajaran interaktif yang dapat digunakan baik secara mandiri ataupun kelompok dalam proses pembelajaran untuk mencapai penguasaan konsep di SMA/MA khususnya pada materi Gerak Harmonik Sederhana.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan modul pembelajaran interaktif menggunakan LCDS pada materi pokok Gerak Harmonik Sederhana sebagai salah satu media pembelajaran interaktif.
2. Kompetensi Dasar materi yang dikembangkan yaitu menganalisis hubungan antara gaya dan gerak getaran.
3. Materi yang disajikan dalam modul pembelajaran interaktif ini adalah materi fisika SMA/MA kelas XI semester ganjil yaitu pokok bahasan Gerak Harmonik Sederhana yang disesuaikan dengan Standar Isi Kurikulum 2013.
4. Uji produk penelitian pengembangan dilakukan oleh ahli desain, ahli isi/materi, dan uji coba produk di lapangan.
5. Subjek penelitian pengembangan adalah siswa kelas X dan kelas XI IPA₂ SMA Negeri 3 Bandarlampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan pada awalnya lebih sering digunakan dalam dunia industri, tetapi saat ini penelitian pengembangan mulai populer dikalangan praktisi dan teoritis pendidikan. Banyak penelitian dan pengembangan pendidikan yang dilakukan di berbagai belahan dunia.

Pengertian penelitian pengembangan didefinisikan oleh Sugiyono (2015: 407)

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

Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Lasmawan (2005), penelitian pengembangan merupakan

Salah satu jenis penelitian yang dimaksudkan untuk pengembangan dan pengujian sebuah desain, model, produk, atau instrument untuk kepentingan tertentu, baik yang bersifat penguatan batang tubuh keilmuan maupun untuk penguatan sebuah produk di pangsa pasar tertentu.

Berdasarkan uraian dari pendapat di atas dapat diketahui bahwa penelitian pengembangan bersifat bertahap, karena untuk dapat menghasilkan produk yang akan dikembangkan digunakan tahapan-tahapan mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian keefektifan produk agar dapat digunakan secara luas.

B. Media Pembelajaran

Menurut Sadiman, dkk. (2011: 6) kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau penghantar. Media pembelajaran dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima.

Menurut Gagne dalam Sadiman (2011: 6):

Media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar. Dan Gagne membuat 7 macam pengelompokan media, yaitu benda untuk didemonstrasikan, komunikasi lisan, media cetak, gambar diam gambar gerak, film suara, dan mesin belajar.

Secara lebih khusus Sutirman (2013: 15), mengatakan bahwa

dalam kontes pendidikan, media biasa disebut sebagai fasilitas pembelajaran yang membawa pesan kepada pembelajar. Media dapat dikatakan pula sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio visual dan peralatannya, sehingga media dapat dimanipulasi, dilihat, dibaca, dan didengar.

Berdasarkan uraian di atas, media pembelajaran dapat dikatakan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis yang dapat digunakan untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Media merupakan komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar, memiliki kontribusi dalam meningkatkan mutu dan kualitas pengajaran.

Secara lebih khusus, Sutirman (2013: 17) mengidentifikasi delapan manfaat media dalam pembelajaran, yaitu:

- (1) penyampaian pembelajaran lebih baku;
- (2) pembelajaran cenderung menjadi lebih menarik;

- (3) pembelajaran menjadi lebih interaktif;
- (4) lama waktu pembelajaran dapat dikurangi;
- (5) kualitas hasil belajar siswa lebih meningkat;
- (6) pembelajaran dapat berlangsung di mana dan kapan saja;
- (7) sikap positif siswa terhadap materi belajar dan proses belajar dapat ditingkatkan; dan
- (8) peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif.

Mendukung pendapat di atas, Sudjana dalam Sutirman (2013: 17),

menyebutkan bahwa media pembelajaran dalam proses belajar bermanfaat agar:

- a) Pembelajaran lebih menarik perhatian sehingga menumbuhkan motivasi belajar siswa;
- b) Materi pembelajaran akan lebih mudah dipahami oleh siswa;
- c) Metode mengajar menjadi lebih variatif sehingga dapat mengurangi kebosanan belajar; dan
- d) Siswa lebih aktif melakukan kegiatan belajar.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, media pembelajaran sangat dirasakan manfaatnya dalam proses belajar mengajar yaitu untuk memperlancar interaksi guru dan siswa dengan maksud membantu siswa belajar secara optimal. Pemanfaatan media pembelajaran dapat membantu dalam penyampaian bahan pembelajaran kepada siswa untuk meningkatkan kualitas siswa yang aktif dan interaktif sehingga dapat mendukung kelancaran kegiatan pembelajaran di sekolah. Aktif yang dimaksud adalah siswa dapat berinteraksi dengan siswa lain, siswa dengan guru, atau siswa dengan media yang digunakan.

C. Modul Pembelajaran

Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang sebagian besar digunakan peserta didik dan guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran.

Modul adalah salah satu dari media pembelajaran dalam bentuk cetakan.

Pengertian modul menurut Asyhar (2011: 155) yaitu sebagai berikut.

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri.

Susilana dan Riyana (2007: 14) menjelaskan lebih spesifik lagi mengenai modul, yaitu:

Suatu paket program yang disusun dalam bentuk satuan tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar siswa. Satu paket modul biasanya memiliki komponen petunjuk guru, lembaran kegiatan siswa, lembaran kerja siswa, kunci lembaran kerja, lembaran tes, dan kunci lembaran tes.

Modul harus dapat meningkatkan motivasi siswa dan efektif dalam mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Untuk menghasilkan modul yang baik, maka penyusunannya harus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Depdiknas (2008) sebagai berikut.

1. Membelajarkan siswa secara mandiri (*Self Instructional*); melalui modul tersebut, seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tanpa tergantung pada pihak lain.
2. Mencakup materi sesuai dengan kompetensi dasar (*Self Contained*) yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh.
3. Berdiri sendiri (*Stand Alone*); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.
4. Mampu beradaptasi (*Adaptive*); modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
5. Bersahabat dengan pemakainya (*User Friendly*); setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai keinginan.

Kelima karakteristik modul diatas menjadi acuan bagi penyusun modul dan tim validasi dalam menetapkan dan menilai apakah modul tersebut baik atau tidak.

Sementara Sukiman (2012: 133), menjelaskan untuk memenuhi karakter *self instructional*, modul harus memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut:

- 1) Merumuskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan jelas;
- 2) Mengemas materi pembelajaran ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan peserta didik belajar secara tuntas;
- 3) Menyediakan contoh dan ilustrasi pendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;
- 4) Menyajikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan peserta didik memberikan respon dan mengukur penguasaannya;
- 5) Kontektual, yakni materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan peserta didik;
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
- 7) Menyajikan rangkuman materi pembelajaran;
- 8) Menyajikan instrument penilaian (*assessment*), yang memungkinkan peserta didik melakukan *self assessment*;
- 9) Menyajikan umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
- 10) Menyediakan informasi tentang rujukan yang mendukung materi didik.

Berdasarkan kutipan di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan media instruksional sebagai sarana pembelajaran yang dibuat dengan tujuan siswa dapat belajar mandiri. Penyusunan modul memiliki tujuan ialah agar siswa dapat menguasai kompetensi yang diajarkan dalam pembelajaran dengan sebaik-baiknya. Materi yang disajikan merupakan materi secara utuh dan mudah dipahami siswa sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tanpa membatasi siswa untuk mencari lebih banyak materi yang disajikan, menyajikan soal-soal yang interaktif, variatif, dan kontekstual, menggunakan bahasa sederhana dan komunikatif serta menyediakan informasi rujukan yang mendukung materi.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini mulai mengalami masa transisi dari media cetak berangsur beralih menjadi media digital. Hal ini berdampak pada dunia pendidikan, terutama dalam hal penyajian bahan

ajar sehingga membuat pelaku pendidikan memodifikasi modul dalam bentuk cetakan menjadi non-cetakan atau modul elektronik dengan memanfaatkan media digital yang dapat memberi gambaran proses fisis agar mudah dipahami dan divisualisasikan oleh siswa yaitu menggunakan media berbasis komputer yang bertujuan agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain sesuai dengan kemampuannya secara mandiri.

Modul yang memanfaatkan media elektronik sering disebut sebagai modul interaktif. Hal ini juga dikemukakan oleh Abdullah (2013) yang menyatakan bahwa

bahan ajar cetak dapat dikembangkan menjadi program interaktif termasuk membuat modul interaktif berbasis komputer. 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.

Berdasarkan uraian tersebut, modul interaktif dapat didefinisikan sebagai sebuah multimedia yang berupa kombinasi dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang disajikan dalam bentuk *compact disk* (CD) dan terjadi interaksi (hubungan timbal balik/komunikasi dua arah atau lebih) antara media dan penggunanya.

Terdapat tiga modul yang biasa dikembangkan di dalam pengembangan pembelajaran berbasis komputer, yaitu Modul pengukuhan untuk pengukuhan pengajaran pengajar atau mengukuhkan pembelajaran pembelajar, modul pengulangan untuk pembelajar yang kurang paham dan perlu mengulangi

lagi, dan modul pengayaan untuk pembelajar yang cepat paham dan memerlukan bahan tambahan sebagai pengayaan (Munir, 2009: 92). Modul interaktif ini merupakan bahan pelajaran yang bersifat mandiri sehingga perlu dikemas sedemikian rupa sehingga melalui modul ini siswa dapat belajar secara mandiri. Pengetahuan pendukung yang memadai diperlukan dalam menyiapkan bahan ajar interaktif terutama mengoperasikan peralatan seperti komputer atau laptop, kamera video, dan kamera foto. Media teknologi informasi dan komunikasi modul interaktif yang digunakan pada penelitian ini berupa media TIK berbasis *offline* yang berupa modul interaktif yang disajikan menggunakan komputer atau laptop, *Liquid Crystal Display* (LCD), dan *software Learning Content Development System* (LCDS).

D. *Blended Learning*

Epignosis (2014: 69) menyatakan bahwa

Blended learning adalah kombinasi dari pembelajaran *offline* (tatap muka, pembelajaran tradisional) dan pembelajaran *online* dengan cara melengkapi satu dengan yang lainnya. *Blended learning* menyediakan individu dengan kesempatan untuk menikmati kombinasi kedua pembelajaran tersebut.

Bersin dalam Sjukur (2012: 370-371) mendefinisikan *blended learning*

sebagai

the combination of different training “media” (technologies, activities, and types of events) to create an optimum training program for a specific audience. The term “blended” means that traditional instructor-led training is being supplemented with other electronic formats. In the context of this book, blended learning programs use many different forms of elearning, perhaps complemented with instructor-led training and other live formats.

Berdasarkan pendapat tersebut, *blended learning* sebagai kombinasi karakteristik pembelajaran tradisional dan lingkungan pembelajaran elektronik atau *blended learning*. Menggabungkan aspek *blended learning* (format elektronik) seperti pembelajaran berbasis *web*, *streaming video*, komunikasi audio *synchronous* dan *asynchronous* dengan pembelajaran tradisional “tatap muka”.

Penggunaan *blended learning* seperti yang dikemukakan oleh Harriman dalam Sutopo (2012: 169) memiliki keuntungan sebagai berikut.

1. Siswa tidak hanya belajar lebih banyak dari pada saat sesi online yang ditambahkan pada pembelajaran tradisional, tetapi dapat meningkatkan interaksi dan kepuasan siswa.
2. Siswa dilengkapi dengan banyak pilihan sebagai tambahan pembelajaran di kelas, meningkatkan apa yang dipelajari, dan kesempatan untuk mengakses tingkat pembelajaran yang lebih lanjut.
3. Penyajian dapat lebih cepat disampaikan bagi siswa yang belajar menggunakan *e-learning*.
4. Tidak hanya belajar satu arah yang berurutan, dengan *blended learning* siswa memiliki kesempatan untuk mempelajari materi yang diinginkan, serta pengaturan jadwal dan waktu yang fleksibel suatu mata pelajaran .
5. Biaya yang lebih hemat bagi institusi dan siswa.

Banyak kelebihan yang dimiliki oleh *blended learning*, namun terdapat kekurangannya sebagaimana yang dikemukakan oleh Sutopo (2012: 170), yaitu.

1. Keterbatasan pengaksesan komputer dan internet. Kecepatan *bandwidth* terbatas, sehingga sulit untuk mengakses internet secara berkesinambungan tanpa terputus. Beberapa daerah masih mengalami kesulitan untuk mengakses internet, bahkan fasilitas listrik pun sangat kurang.
2. Keterbatasan pengetahuan yang disampaikan menggunakan teknologi. Halaman web tidak dapat menyajikan informasi secara lengkap dengan ukuran resolusi layar komputer yang terbatas. Demikian juga kebiasaan orang yang masih lebih mudah membaca buku daripada membaca pada layar komputer.

3. Keterbatasan meningkatkan keterampilan bagi siswa. Keterampilan siswa seperti kegiatan yang harus dilakukan dalam laboratorium, membuat program, membuat gambar secara manual yang tidak dapat digantikan dengan komputer sepenuhnya.

Berdasarkan uraian di atas, model *blended learning* memiliki kelebihan yaitu siswa mendapat lebih banyak pengetahuan melalui pembelajaran tradisional, dapat meningkatkan interaksi, siswa memiliki kesempatan untuk mempelajari materi yang diinginkan, dapat mengatur waktu dan jadwal yang fleksibel pada mata pelajaran, serta memiliki nilai kehematan. *Blended learning* juga memiliki kekurangan yaitu keterbatasan pengaksesan komputer dan internet, keterbatasan pengetahuan serta keterbatasan meningkatkan keterampilan siswa seperti kegiatan yang harus dilakukan dalam laboratorium.

Penerapan *blended learning* menggabungkan berbagai sumber secara fisika dan virtual dengan pendekatan seperti yang dikemukakan oleh Rosset, dkk. dalam Yendri (2012: 3) pada Tabel 1.

Tabel 1. Pendekatan *Blended Learning*

<i>Live face-to-face (formal)</i>	<i>Live face-to-face (informal)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Instructor-led classroom</i> • <i>Workshops</i> • <i>Coaching/monitoring</i> • <i>On-the-job (OTJ) training</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Collegial connections</i> • <i>Work teams</i> • <i>Role modeling</i>
<i>Virtual collaboration/synchronous</i>	<i>Virtual collaboration/synchronous</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Live e-learning classes</i> • <i>E-mentoring</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>E-mail</i> • <i>Online bulletin boards</i> • <i>Listservs</i> • <i>Online communities</i>
<i>Self-paced learning</i>	<i>Performance support</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Web learning modules</i> • <i>Online resource links</i> • <i>Simulations</i> • <i>Scenarios</i> • <i>Video and audio CD/DVDs</i> • <i>Online self-assessments</i> • <i>Workbooks</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Help systems</i> • <i>Print job aids</i> • <i>Knowledge database</i> • <i>Documentation</i> • <i>Performance/decision support tools</i>

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa *blended learning* memadukan berbagai metode pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai teknologi. Pada penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan pendekatan *self-paced learning*, yaitu membuat *web learning modules* dengan memanfaatkan program LCDS yang disajikan dalam bentuk *html* menggunakan komputer atau laptop.

Secara lebih spesifik Profesor Steve Slemer dan Soekartawi dalam Yendri (2012: 4) menyarankan enam tahapan dalam merancang dan menyelenggarakan *blended learning* agar hasilnya optimal. Keenam tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Menetapkan macam dan materi bahan ajar.
Materi bahan ajar yang dirancang meliputi tiga macam bahan ajar, yaitu.
 - a. Bahan ajar yang dapat dipelajari sendiri oleh siswa,
 - b. Bahan ajar yang dapat dipelajari melalui cara berinteraksi melalui cara tatap-muka, dan
 - c. Bahan ajar yang dapat dipelajari melalui cara berinteraksi melalui cara *online/web-based learning*.
2. Menetapkan rancangan dari *blended learning* yang digunakan.
3. Menetapkan format dari *online learning*.
4. Melakukan uji terhadap rancangan yang dibuat.
Cara yang lazim dipakai untuk uji seperti ini adalah melalui cara *pilot test*. Dengan cara ini penyelenggara *blended learning* bias meminta masukan atau saran dari pengguna.
5. Menyelenggarakan *blended learning* dengan baik.
6. Menyiapkan kriteria untuk melakukan evaluasi pelaksanaan *blended learning*.

Semler dalam Yendri (2012: 5) menyarankan cara bagaimana membuat evaluasi, sebagai berikut:

- a. *Ease to navigate*, dalam artian seberapa mudah siswa bisa mengakses semua informasi yang disediakan pada paket pembelajaran.
- b. *Content/substance*, dalam artian bagaimana kualitas isi instruksional yang dipakai.
- c. *Layout/format*.
- d. *Interest*, dalam artian sampai seberapa besar paket pembelajaran yang disajikan mampu menimbulkan daya tarik siswa untuk belajar.

- e. *Applicability*, dalam artian seberapa jauh paket pembelajaran yang disajikan dapat dipraktikkan dengan mudah.
- f. *Cost-effectiveness/value*.

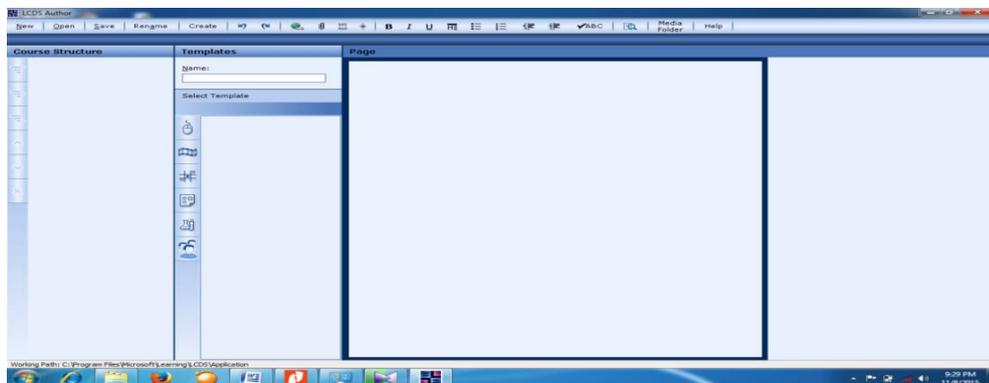
Berdasarkan uraian di atas, tahapan dalam merancang pembelajaran dengan menggunakan model *blended learning* pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Materi yang akan digunakan pada modul ini Adalah Gerak Harmonik Sederhana. Materi yang disajikan dapat dipelajari melalui pembelajaran tatap muka dan secara mandiri oleh siswa.
2. Modul dirancang dengan berbagai media sehingga menghasilkan modul interaktif seperti teks, gambar, dan simulasi percobaan. Simulasi percobaan yang disajikan berupa percobaan Gerak Harmonik Sederhana pada pegas dan pendulum. Siswa atau pengguna dapat mengakses modul dengan menggunakan sarana yang telah tersedia di sekolah seperti komputer atau laptop dengan menginstal *software LCDS, phet simulations*, dan *silverlight*.
3. Modul pembelajaran yang dirancang dalam bentuk file disajikan dengan format *.html* yang dapat diakses secara *offline*.
4. Melakukan evaluasi terhadap modul yang telah dikembangkan. Melalui uji ahli, uji satu lawan satu, dan uji coba produk. Menghasilkan modul yang berkualitas dari aspek isi materi, desain, kemudahan, kemenarikan, kebermanfaatan, dan keefektifan dari produk yang telah dibuat, dalam hal ini modul pembelajaran menggunakan LCDS.

E. *Learning Content Development System (LCDS)*

Learning Content Development System (LCDS) merupakan perangkat lunak untuk pembuatan konten pembelajaran yang berkualitas tinggi, interaktif dan dapat diakses secara online. LCDS memungkinkan setiap orang dalam komunitas atau organisasi tertentu untuk menerbitkan e-learning dengan menggunakan LCDS secara mudah dengan konten yang dapat disesuaikan, interaktif activity, kuis, games, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya. (Dani dan Iqbal, 2011: 4)

Berdasarkan pendapat di atas, dapat diartikan bahwa *Learning Content Development System* adalah sebuah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *microsoft* yang digunakan untuk pembuatan konten pembelajaran berkualitas tinggi, interaktif dan dapat diakses secara *online*.



Gambar 1. Tampilan awal *Learning Content Development System (LCDS)*.

Adanya media interaktif menggunakan program LCDS diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami suatu konsep pembelajaran. Khususnya pada mata pelajaran fisika, konten interaktif ini akan membantu siswa memahami konsep fisika, menyelesaikan masalah fisika, dan menjadikan media interaktif

ini sebagai sumber belajar mandiri yang dapat digunakan baik di sekolah maupun di luar sekolah.

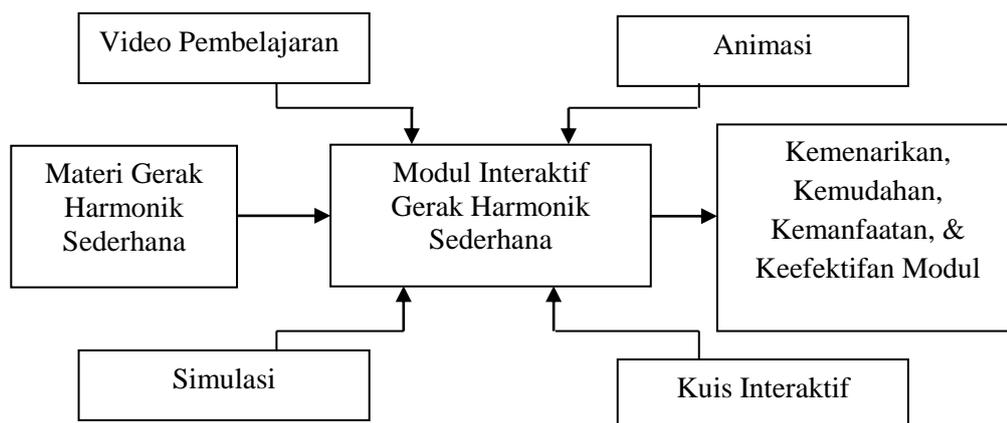
Aplikasi LCDS yang dijelaskan oleh Iqbal (2011:4) memiliki beberapa keuntungan, diantaranya sebagai berikut.

- a. Mengembangkan dan mem-*publish* konten dengan cepat, tepat waktu dan relevan.
- b. Memberikan konten *web* yang sesuai dengan SCORM 1.2 dan dapat di-*host* dalam sebuah *learning management system*.
- c. *Upload* atau *publish* konten yang ada.
- d. dapat membuat *rich e-learning content* yang berbasis *Silverlight* secara mudah.
- e. Mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat.
- f. Mengembangkan modul pembelajaran yang dilengkapi dengan animasi, gambar, video, dan soal interaktif.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dijabarkan bahwa aplikasi LCDS memiliki keuntungan yaitu dapat mengembangkan modul secara cepat dan relevan; konten pelatihan dapat diatur ulang dengan mudah; modul pembelajaran yang dikembangkan berupa modul pembelajaran interaktif yang dilengkapi dengan animasi, gambar, teks, video, dan soal interaktif.

F. Desain Produk

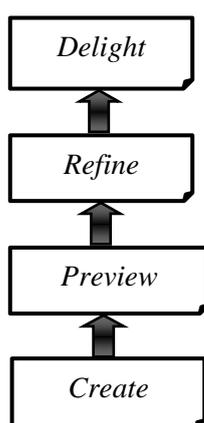
Ketika mengembangkan sebuah bahan ajar, perlu dilakukan spesifikasi produk terlebih dahulu. Berikut ini merupakan desain produk penembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi gerak harmonik sederhana seperti Gambar 2.



Gambar 2. Desain Produk Pengembangan Modul LCDS.

Modul pembelajaran yang dikembangkan merupakan salah satu bahan ajar yang dibuat menggunakan program LCDS v 2.8 yang memuat materi pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana untuk siswa SMA/MA kelas XI IPA semester ganjil. Materi pembelajaran yang dimuat menggunakan pendekatan saintifik sesuai dengan Standar Isi Kurikulum 2013.

Konten pembelajaran yang dibuat menggunakan LCDS memenuhi langkah-langkah seperti yang ditunjukkan pada bagan berikut ini.



Gambar 3. Bagan langkah-langkah membuat konten menggunakan LCDS.

1. *Create*

Tahap pertama, membuat konten pelatihan. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- a) Membuat pelatihan pembelajaran elektronik (*e-learning course*) dengan cara mengklik menu *new* pada *toolbar*, memilih *e-learning course*, kemudian mengisi nama pelatihan (*course name*) pada *webpage dialog*, lalu meklik Ok.
- b) Membuat susunan modul pembelajaran yang dikembangkan dengan mengganti nama *module* dengan nama materi pokok pada modul pembelajaran, kemudian struktur pelatihan (*course structure*) dapat ditambah dengan memilih *add module*.
- c) Memilih jenis pelatihan untuk setiap struktur pelatihan sebagai sub bab modul dengan memilih salah satu *template* yang tersedia pada *select template* seperti *interact*, *watch*, *play*, *read*, *try*, dan *classroom*.
Tahap selanjutnya yaitu mengisi topik pembelajaran pada *template* tersebut. Materi pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add leeson*, topik pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add topic*, sedangkan untuk menghapus *module*, *lesson*, maupun *topic* dapat digunakan *delete*.

Konten yang akan dibuat pada modul pembelajaran menggunakan LCDS, yaitu:

a) *Cover*

Cover merupakan gambaran pembukaan modul pembelajaran yang memuat ilustrasi mengenai materi seperti adanya judul materi, gambar

anak-anak bermain ayunan, ayunan bandul sederhana, osilasi pegas, nama pengembang, nama pembimbing, dan jenjang serta tingkatan sekolah. Pembuatan *cover* terlebih dahulu didesain dengan memanfaatkan program *microsoft power point 2010* agar dapat menghasilkan tampilan yang lebih menarik dengan menggunakan variasi warna serta jenis huruf dan ukuran huruf yang lebih besar, hal ini dilakukan untuk mengatasi kekurangan tampilan dalam LCDS yang kurang berwarna dan hanya dapat menggunakan satu jenis huruf dengan ukuran kecil kemudian tampilan *cover* di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diubah menggunakan program *photoscape* sehingga menghasilkan file dengan format .jpg. Selanjutnya, file tersebut dimasukkan ke dalam modul LCDS menggunakan *templates read*, kemudian memilih *introduction*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih file yang telah diubah sebelumnya pada *media*, klik *open*.

b) Petunjuk

Petunjuk penggunaan modul pembelajaran memuat penjelasan mengenai tata cara mengoperasikan modul pembelajaran. Pembuatan petunjuk terlebih dahulu teks petunjuk diubah dengan memanfaatkan program *microsoft power point 2010*, kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diubah menggunakan program *photoscape* sehingga menghasilkan file dengan format .jpg. File yang memuat petunjuk dimasukkan ke dalam modul LCDS menggunakan *templates read*, kemudian *introduction*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang

terdapat pada *picture*, lalu memilih file yang telah diubah sebelumnya pada media, dan terakhir mengklik *open*.

c) Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran

Konten ini memuat Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Adapun KD yang digunakan yaitu KD 3.4 dan 4.4 untuk fisika SMA kelas XI. Pembuatan konten ini, terlebih dahulu teks KI, KD, indikator, dan tujuan pembelajaran dibuat dengan memanfaatkan program *microsoft power points 2010*, kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diubah menggunakan program *photoscape* sehingga menghasilkan file dengan format .jpg. File berisikan KI, KD, indikator, dan tujuan dimasukkan ke dalam modul LCDS menggunakan *template class-room*, kemudian *text, picture and table*. Selanjutnya, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah diubah sebelumnya pada media, klik *open*. Karena pada konten gambar lebih dari satu lembar, maka *template* yang dipilih yaitu *template classroom* yang dapat memuat beberapa *page* atau halaman.

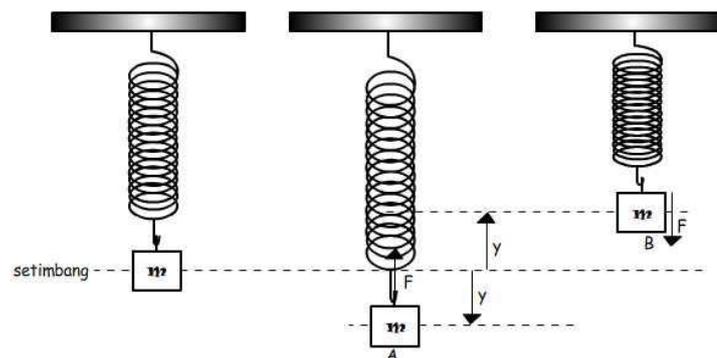
d) Materi

(1) Karakteristik Gerak Harmonik Sederhana

Gerak harmonis sederhana adalah gerak bolak-balik suatu benda secara periodik (gerak yang berulang dalam selang waktu yang sama) di sekitar titik keseimbangan melalui lintasan lurus. Gerak harmonik dapat dinyatakan dengan grafik posisi partikel sebagai

fungsi waktu berupa sinus atau kosinus. Contoh gerak harmonik antara lain adalah gerakan benda yang tergantung pada sebuah pegas, dan gerakan sebuah bandul.

Untuk memahami getaran harmonik, kita dapat mengamati gerakan sebuah benda yang diikatkan pada sebuah pegas seperti Gambar 4.



Gambar 4. Gerak benda terikat pada pegas vertikal untuk posisi setimbang serta A dan B pada simpangan terjauh.

Anggap mula-mula benda berada pada posisi $y = 0$ seperti pada Gambar 4 sehingga pegas tidak tertekan atau teregang. Posisi seperti ini dinamakan posisi keseimbangan. Jika benda ditarik ke bawah kemudian dilepaskan seperti pada Gambar 4 posisi benda A, maka pegas akan menarik benda kembali ke arah posisi keseimbangan ($y = +$). Sebaliknya, ketika benda ditekan di atas posisi setimbang ($y = -$) seperti pada Gambar 4 posisi benda B kemudian dilepaskan, maka pegas akan mendorong benda ke bawah, menuju posisi keseimbangan.

Gaya yang dilakukan pegas untuk mengembalikan benda pada posisi keseimbangan disebut gaya pemulih (*restoring force*).

Besarnya gaya pemulih (*restoring force*) menurut **Robert Hooke** dirumuskan:

$$F_p = -ky \quad (2-1)$$

Tanda minus menunjukkan bahwa gaya pemulih selalu pada arah yang berlawanan dengan simpangannya. Jika digabungkan persamaan di atas dengan hukum II Newton, maka diperoleh persamaan berikut.

$$F_p = -ky = ma \quad \text{atau} \quad a = -\frac{k}{m} y \quad (2-2)$$

Terlihat bahwa percepatan berbanding lurus dan arahnya berlawanan dengan simpangan. Hal ini merupakan karakteristik umum getaran harmonik.

Syarat suatu gerak dikatakan getaran harmonik, antara lain:

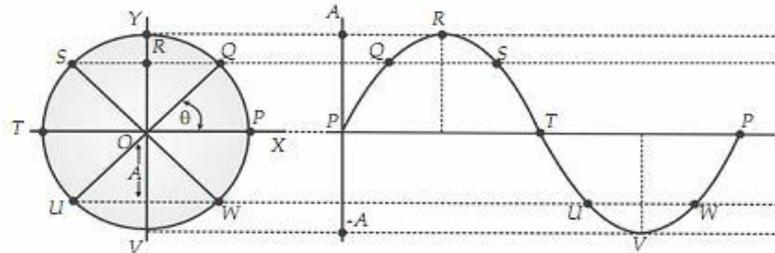
- (a) Gerakannya periodik (bolak-balik).
- (b) Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan.
- (c) Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda sebanding dengan posisi/simpangan benda.
- (d) Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan.

(2) Persamaan Gerak Harmonik Sederhana

- (a) Persamaan simpangan Gerak Harmonik Sederhana

Simpangan getaran harmonik sederhana dapat dianggap sebagai proyeksi partikel yang bergerak melingkar beraturan

pada diameter lingkaran. Gambar 5 melukiskan sebuah partikel yang bergerak melingkar beraturan dengan kecepatan sudut ω dan jari-jari A . Anggap mula-mula partikel berada di titik P.



Gambar 5. Proyeksi gerak melingkar beraturan terhadap sumbu Y merupakan getaran harmonik sederhana.

Pada saat $t = 0$, partikel berada di titik P, setelah t sekon berada di Q. Besarnya sudut yang ditempuh adalah T .

$$\theta = \omega t = \frac{2\pi t}{T} \quad (2-3)$$

Simpangan gerak harmonik sederhana merupakan proyeksi titik Q pada salah satu sumbu utamanya (sumbu y). Jika simpangan itu dinyatakan dengan sumbu y, maka:

$$\begin{aligned} \sin\theta &= \frac{OR}{OQ} = \frac{y}{A} \\ y &= A \sin\theta \\ y &= A \sin\omega t \end{aligned} \quad (2-4)$$

Keterangan:

y = simpangan (m)

A = amplitudo (m)

ωt = sudut fase getaran selaras

Secara umum, jika partikel mula-mula berada pada posisi sudut

θ_0 , maka persamaan (2-4) dapat dituliskan menjadi

$$y = A \sin \theta = A \sin(\omega t + \theta_0) = A \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \theta_0\right) \quad (2-5)$$

Besar sudut (θ) dalam fungsi sinus disebut sudut fase. Jadi sudut fase gerak harmonik adalah

$$\theta = (\omega t + \theta_0) = \left(\frac{2\pi t}{T} + \theta_0\right) \quad (2-6)$$

Persamaan (2.4) dapat juga kita tulis menjadi $\theta = 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi}\right)$

Di mana φ disebut fase. Jadi, fase gerak harmonis adalah

$$\varphi = \left(\frac{t}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi}\right) \quad (2-7)$$

Apabila suatu benda bergerak harmonis mulai dari $t = t_1$ hingga $t = t_2$, maka beda fase benda tersebut adalah

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{t_2 - t_1}{T} = \frac{\Delta t}{T} \quad (2-8)$$

Beda fase dalam gerak harmonik sederhana dinyatakan dengan nilai mulai dari nol sampai dengan tak terhingga. Tetapi, bilangan bulat dalam beda fase dapat dihilangkan, misalnya beda fase $2\frac{1}{4}$ ditulis sebagai beda fase $\frac{1}{4}$. Dua kedudukan dikatakan sefase apabila beda fasenya nol, dan disebut berlawanan fase apabila beda fasenya setengah. Secara matematis dapat ditulis bahwa:

Keadaan sefase:

$$\Delta\varphi = 0, 1, 2, 3, \dots \text{ atau } \Delta\varphi = n \quad (2-9)$$

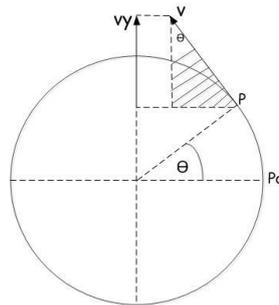
keadaan berlawanan fase

$$\Delta\varphi = \frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}, \dots, \Delta\varphi = n + \frac{1}{2} \quad (2-10)$$

dengan n adalah bilangan cacah, $n=0, 1, 2, 3, \dots$

(b) Persamaan kecepatan Gerak Harmonik Sederhana

Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 6. Proyeksi kecepatan linier sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan.

Amati Gambar 6, kecepatan linier sebuah benda yang bergerak melingkar beraturan selalu menyinggung lingkaran yang dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \omega A \quad (2-11)$$

Sedangkan v_y merupakan proyeksi v pada garis tengah

lingkaran. Amati segitiga yang diaksir $\cos \theta = \frac{v_y}{v}$

Sehingga persamaan kecepatan benda yang bergerak harmonik dapat dinyatakan dalam:

$$v_y = v \cos \theta \quad (2-12)$$

$$v_y = \omega A \cos \omega t$$

(c) Persamaan percepatan Gerak Harmonik Sederhana

Persamaan percepatan diturunkan dari persamaan kecepatan.

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$a = \frac{d}{dt} A \omega \cos \omega t \quad (2-13)$$

$$a = -A \omega^2 \sin \omega t$$

Karena $y = A \sin \omega t$ maka

$$a = -\omega^2 y \quad (2-14)$$

Keterangan

a = percepatan (m/s^2)

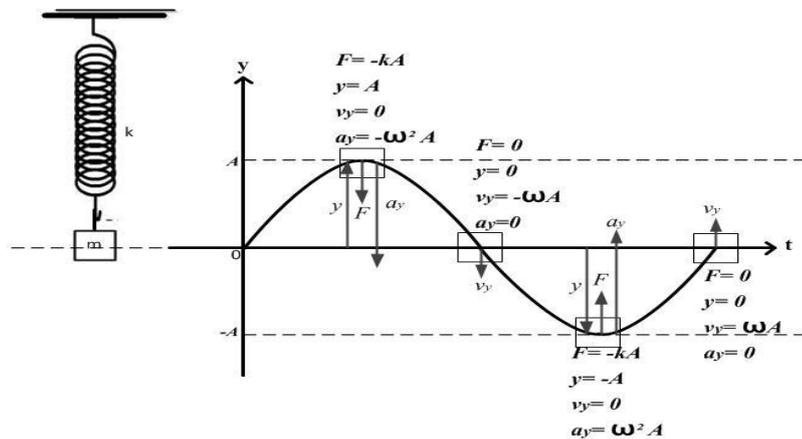
y = simpangan (m)

$\omega = 2\pi f$ = kecepatan sudut/ angular (rad/s)

(-) = arah a berlawanan dengan y

$$a = -\omega^2 y \quad (2-15)$$

Perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar 7. Kedudukan gerak harmonik sederhana pada saat gaya pemulih, simpangan, kecepatan, dan percepatannya maksimum dan minimum.

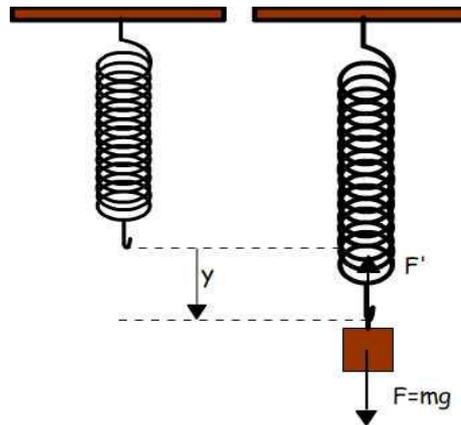
Seperti yang telah anda ketahui bahwa nilai maksimum dari simpangan adalah sama dengan amplitudo, yaitu $y=A$, maka percepatan maksimum gerak harmonik sederhana adalah

$$a_m = -\omega^2 A \quad (2-16)$$

Tanda minus pada Persamaan (2.15) menyatakan bahwa arah percepatan selalu berlawanan dengan arah simpangan.

(3) Periode dan Frekuensi Gerak Harmonik Sederhana

(a) Periode Getaran Benda pada Pegas



Gambar 8. Gerak harmonis pada Pegas

Bila benda pada Gambar 8 ditarik ke bawah, kemudian dilepaskan maka benda akan bergerak naik turun di sekitar titik kesetimbangan karena gaya elastisitas yang besarnya seperti berikut.

$$\begin{aligned} F' &= -ky \\ ma &= -ky \\ m(-\omega^2 y) &= -ky \\ k &= \omega^2 m \\ k &= \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 m \end{aligned}$$

$$k = \frac{4\pi^2}{T^2} m$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (2-17)$$

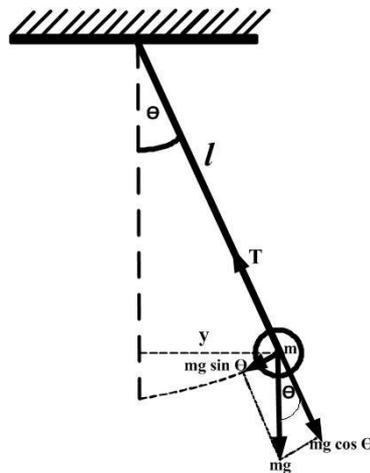
Keterangan:

T = Periode getaran benda (s)

m = massa beban (kg)

k = konstanta pegas (N/m)

- (b) Jika benda ditarik dengan sudut simpangan $\leq 10^\circ$ kemudian dilepaskan, maka benda bergetar (berayun). Gaya yang mengayunkan benda adalah gaya elastis $F = -mg \sin \theta$.



Gambar 9. Gerak Harmonik Sederhana pada Bandul

$$\text{Jika } \sin \theta = \frac{y}{l}$$

$$F = -mg \frac{y}{l}$$

$$-ky = -mg \frac{y}{l}$$

$$k = \frac{mg}{l}$$

$$\omega^2 m = \frac{mg}{l}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{g}{l}$$

$$\frac{4\pi^2}{T} = \frac{g}{l}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2-18)$$

Keterangan

T = periode bandul (s)

l = panjang tali (m)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

(4) Energi Gerak Harmonik Sederhana

Energi gerak harmonik terdiri atas energi potensial (E_p) dan energi kinetik (E_k).

Energi potensial:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2 \longrightarrow \text{harga } k = m\omega^2$$

$$E_p = \frac{1}{2} m\omega^2 x^2 \quad (2-19)$$

Energi kinetik:

$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 \quad (2-20)$$

Saat simpangannya sembarang, maka energi totalnya adalah

Energi total (mekanik):

$$\begin{aligned}
 E_m &= E_p + E_k \\
 E_m &= \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{1}{2}mv^2 \\
 E_m &= \frac{1}{2}m\omega^2 (A \sin \omega t)^2 + \frac{1}{2}m(A\omega \cos \omega t)^2 \\
 E_m &= \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 (\sin^2 \omega t + \cos^2 \omega t) \\
 E_m &= \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \\
 E_m &= \frac{1}{2}kA^2
 \end{aligned}$$

Keterangan

E_m = energi mekanik (J)

k = konstanta pegas (N/m)

A = amplitudo (m)

$$E_m = \frac{1}{2}kA^2 \quad (2-21)$$

Materi di atas merupakan materi yang akan ditampilkan pada pembelajaran menggunakan modul LCDS, materi tersebut terlebih dahulu dibuat dengan memanfaatkan program *microsoft office power point 2010*, kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diubah menggunakan program *photoscape* untuk mengatur resolusi file, sehingga menghasilkan file dengan format .jpg. File tersebut diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text, picture and table*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah disimpan pada folder media yang ada dalam folder LCDS, klik *open*.

e) Contoh Soal dan Pembahasan

Konten ini menampilkan contoh soal mengenai materi yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dari konsep yang telah dijelaskan lengkap dengan pembahasannya. Contoh soal ini dibuat dengan memanfaatkan program *microsoft office power point 2010* agar dapat menambahkan gambar, variasi warna, dan *backgroud* yang menarik, kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diubah menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan file dengan format .jpg. Selanjutnya, file berupa contoh soal dan pembahasan dimasukkan ke dalam modul LCDS menggunakan *template read*, kemudian *intoduction*. Kemudian, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah disimpan pada folder media yang ada dalam folder LCDS, klik *open*.

f) Video Pembelajaran, Simulasi, dan Animasi

Konten ini menampilkan video pembelajaran, simulasi, dan animasi sebagai penguatan terhadap pemahaman siswa mengenai konsep gerak harmonik sederhana. Penggunaan video pembelajaran, simulasi, dan animasi diharapkan akan menambah minat siswa dalam belajar karena tidak hanya dapat melihat teks dan gambar namun dapat pula melihat efek gerak, variasi warna ataupun suara yang tidak terdapat pada modul cetakan. Adapun simulasi yang disajikan yaitu gerak harmonik pada pegas dan ayunan sederhana. Simulasi dimasukkan ke LCDS menggunakan *template try*, kemudian *simulation*. Pada

simulation, untuk petunjuk terkait simulasi dapat klik *picture* yang dibuat terlebih dahulu dengan memanfaatkan program *Microsoft office power point 2010* kemudian di *slide show* lalu file tersebut di *printscreen*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan file dengan format *.jpg*.

Selain simulasi, terdapat juga konten animasi yaitu animasi gerak harmonik pada pegas, animasi pembentukan grafik fungsi persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan, animasi gerak harmonik pada bandul, serta animasi energi gerak harmonik sederhana. Animasi tersebut dimasukkan ke LCDS menggunakan template *watch* kemudian *animation*, untuk keterangan animasi yang disajikan dapat dimasukkan pada kotak *transcript* yang diketik secara manual.

Terdapat juga video pembelajaran mengenai penguatan materi pengertian gerak harmonik sederhana. Video pembelajaran dimasukkan ke LCDS menggunakan template *watch*, kemudian *demonstration*.

g) Rangkuman

Konten ini memuat inti pembelajaran mengenai materi yang disajikan. Rangkuman ini terlebih dahulu dibuat menggunakan program *microsoft office power point 2010* kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diubah menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan file dengan format *.jpg*. Kemudian, file tersebut dimasukkan ke dalam modul LCDS menggunakan

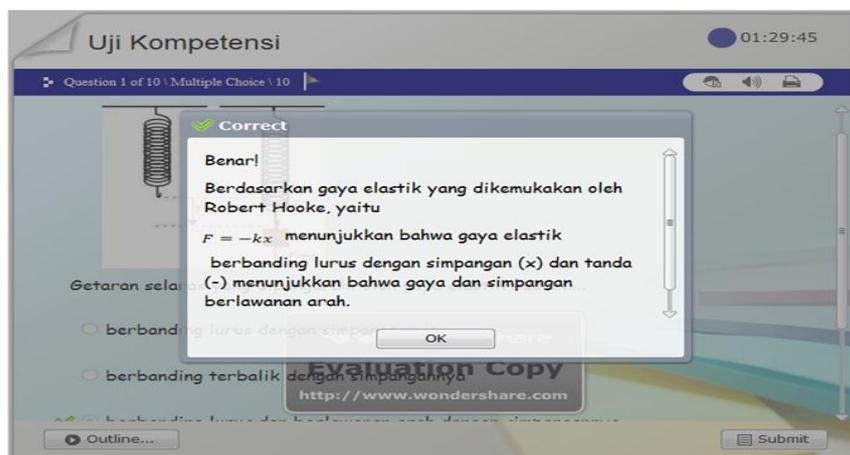
template read, lalu pilih *introduction*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih file yang telah disimpan sebelumnya pada media, kemudian mengklik *open*.

h) Penugasan

Konten ini memuat penugasan untuk melatih siswa belajar secara mandiri. Teks penugasan terlebih dahulu dibuat menggunakan program *microsoft office power point 2010*, kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan file dengan format *.jpg*. Selanjutnya, file penugasan dimasukkan ke dalam modul LCDS menggunakan *template read*, kemudian *introduction*, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, pilih file yang telah disimpan sebelumnya pada media, klik *open*.

i) Evaluasi

Konten ini memuat tes formatif yang menyajikan soal-soal evaluasi untuk mengukur kemampuan dan pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari di dalam modul pembelajaran. Uji kompetensi dilengkapi dengan *feedback* atas jawaban yang dipilih siswa, seperti pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Tampilan *feedback* atas pilihan jawaban siswa yang benar.

Soal-soal ini dibuat dengan memanfaatkan *software wondershare quiz creator*, yang kemudian di input ke dalam modul LCDS melalui *template try*, lalu *simulation*, untuk petunjuk pengerjaan kuis interaktif menggunakan *picture* yang teksnya diketik secara manual menggunakan program *Microsoft office power point 2010*. kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan file dengan format *.jpg*.

j) Penutup

Pada konten ini terdapat menu referensi yang berisi sumber buku bacaan materi Gerak Harmonik Sederhana yang dimuat dalam modul pembelajaran. Teks terlebih dahulu dibuat menggunakan program *microsoft office power point 2010*, kemudian di-*slide show* lalu file tersebut di *print screen*, dan diubah menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan file dengan format *.jpg*. Kemudian dimasukkan ke dalam LCDS menggunakan *template read*, kemudian

introduction. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah diedit sebelumnya pada media, klik *open*.

Menu glosarium yang berisi kata kunci terkait materi gerak harmonik sederhana. Menu ini dibuat menggunakan *template read*, kemudian *glossary*. Pembuatan glosarium diketik secara manual pada kolom *page* dengan judul atau kata kunci yang dibuat berformat *bold* atau bercetak tebal.

2. *Preview*

Tahap ini dilakukan untuk melihat kembali konten yang telah dibuat pada tahap *create*. Hal ini memudahkan untuk mengetahui hasil konten yang telah dibuat pada saat itu juga. Adapun langkah yang dilakukan yaitu dengan cara mengklik menu *preview* pada *toolbar*.

3. *Refine*

Tahap ini dilakukan untuk mengedit kembali dan menyimpannya saat konten maupun *template* yang telah dibuat masih dirasa kurang.

4. *Delight*

Tahap akhir yaitu jika konten atau produk pembelajaran yang telah dibuat siap untuk dipublikasikan dan mendistribusikannya kepada siswa maupun pengguna yang lain melalui *web* atau *learning management system*. Cara yang dilakukan yaitu mengklik menu *create*, kemudian memilih menu *single SCO package*, pilih folder dan menuliskan *file name*, kemudian *save*.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

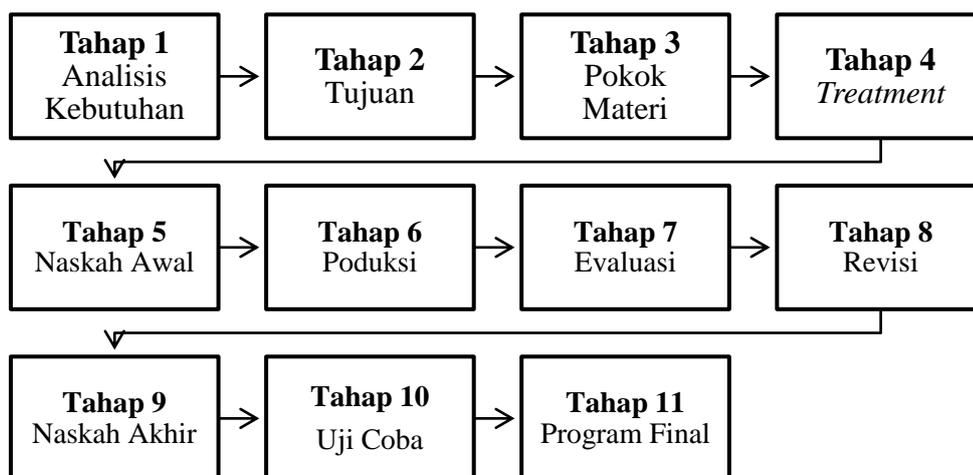
Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015: 407). Pengembangan berupa pembuatan media instruksional berupa modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Modul yang dikembangkan dapat digunakan secara mandiri oleh siswa atau pun dengan bimbingan guru. Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari model pengembangan program media menurut Sadiman, dkk. (2011: 99).

Pengembangan yang dilakukan adalah pembuatan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana (Fisika kelas XI semester ganjil). Subjek evaluasi terdiri atas ahli bidang isi atau materi, ahli media/desain pembelajaran instruksional, dan uji satu lawan satu. Uji ahli materi dilakukan oleh ahli bidang isi materi untuk mengevaluasi isi materi pembelajaran pada modul dan ahli media/desain yang merupakan seorang master dalam bidang teknologi pendidikan yang akan mengevaluasi desain

modul. Uji satu lawan satu diambil sampel penelitian 3 orang siswa SMA/MA yang dapat mewakili populasi target. Uji coba produk dikenakan kepada siswa SMA/MA berjumlah sekitar tiga puluh orang yang belum pernah mendapat materi Gerak Harmonik Sederhana disebut juga uji lapangan.

B. Prosedur Pengembangan

Desain penelitian yang digunakan yaitu memodifikasi proses pengembangan media instruksional oleh Sadiman, dkk. (2011: 101). Prosedur penelitian meliputi 11 tahapan. Bagan arus proses pengembangan media instruksional sebagai berikut.



Gambar 11. Bagan Arus (*Steam Chart*): Proses Pengembangan Media Instruksional dengan modifikasi.

1. Analisis Kebutuhan

Tahap awal, peneliti melakukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Bandarlampung dengan metode kuisisioner berupa angket yang ditujukan kepada siswa dan guru mata

pelajaran fisika mengenai media pembelajaran dan ketersediaan sarana yang mendukung penelitian pengembangan ini. Hasil kuisioner ini kemudian dijadikan sebagai landasan dalam penyusunan latar belakang dan gambaran kebutuhan sekolah. Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan di SMA Negeri 3 Bandarlampung menunjukkan bahwa 80,02% siswa memerlukan sumber belajar fisika yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri berupa modul interaktif yang dapat digunakan baik di sekolah maupun di luar sekolah, sedangkan masalah dalam penelitian pengembangan yang dilakukan adalah kurangnya media pembelajaran sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika.

2. Tujuan

Tahap selanjutnya yaitu merumuskan tujuan perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada kompetensi inti dan kompetensi dasar materi yang akan digunakan. Perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

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

3. Pokok Materi

Materi untuk media pembelajaran disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Materi pokok yang disusun adalah materi pokok Gerak

Harmonik Sederhana. Materi dikutip dari berbagai sumber, seperti Fisika SMA dan Fisika Universitas. Materi ini disusun berdasarkan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, indikator pembelajaran, dan tujuan pembelajaran. Materi yang disajikan dalam modul ini berbentuk file yang memiliki format *html* dengan menggunakan LCDS yang memuat simulasi, animasi, adanya soal interaktif, dan video pembelajaran.

4. *Treatment*

Tahap ini akan dibuat uraian berbentuk esai yang menggambarkan alur penyajian program yang dikembangkan. Dengan membaca *treatment* akan didapatkan gambaran tentang urutan visual yang akan nampak pada media serta narasi percakapan yang akan menyertai gambar yang terdapat pada modul interaktif yang dibuat.

5. Naskah Awal

Tahap selanjutnya membuat naskah awal pembelajaran yang berisi materi yang akan disajikan dalam media pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a) menentukan indikator dan tujuan pembelajaran;
- b) menentukan garis-garis besar isi media;
- c) membuat jabaran teks materi yang akan ditampilkan pada media;
- d) membuat *Story board*;
- e) membuat sinopsis.

Berdasarkan naskah awal yang telah dibuat maka naskah siap diproduksi.

6. Produksi Prototipe

Tahap ini yaitu mengembangkan produk awal yaitu media Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) berbasis *offline* yang berupa modul pembelajaran interaktif menggunakan laptop, *Liquid Crystal Display* (LCD), dan program LCDS. Modul pembelajaran yang dimaksud adalah mengembangkan suatu modul interaktif yang di dalamnya terdapat materi berupa teks, soal interaktif, animasi, demo, dan multimedia lainnya pada pokok bahasan gerak harmonik sederhana.

7. Evaluasi

Pada tahap evaluasi dilakukan pembuatan instrumen berupa angket uji validasi ahli, angket uji kemenarikan, kemudahan, dan kebermanfaatan. Terdapat tiga kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu antara lain.

a. Uji Ahli Materi

Uji ahli materi merupakan evaluasi formatif 1 bertujuan untuk mengevaluasi kelengkapan materi, kebenaran materi, sistematika materi dan berbagai hal yang berkaitan dengan materi seperti contoh-contoh dan fenomena serta pengembangan soal-soal latihan.

Prosedur evaluasi formatif 1 menggunakan langkah-langkah berikut.

1. Menentukan indikator penilaian yang akan digunakan untuk menilai prototipe 1 yang telah dibuat.
2. Menyusun instrumen evaluasi formatif 1 berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan.
3. Melaksanakan evaluasi formatif 1 yang dilakukan oleh ahli isi materi yang digunakan.

4. Melakukan analisis terhadap hasil evaluasi untuk mendapatkan materi pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan.
5. Merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan analisis hasil evaluasi formatif 1.
6. Mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki kepada pembimbing.

Prototipe 1 disempurnakan sesuai rekomendasi perbaikan yang diperoleh dari ahli isi materi. Hasil perbaikan ini akan diperoleh prototipe 2.

b. Uji Ahli Desain Media Pembelajaran

Uji ahli desain merupakan evaluasi formatif. Evaluasi ini dilakukan oleh ahli desain media instruksional atau pembelajaran yang merupakan seorang dosen bidang teknologi pendidikan. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan standar minimal yang diterapkan dalam penyusunan modul interaktif dan juga untuk mengetahui kemenarikan dan efektivitas visual siswa atau pengguna modul interaktif.

Prosedur evaluasi formatif 2 menggunakan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk menilai prototipe 2 yang telah dibuat.

2. Menyusun instrumen evaluasi formatif 2 berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan.
 3. Melaksanakan evaluasi formatif 2 yang dilakukan oleh ahli desain media pembelajaran, dalam hal ini dosen teknologi pendidikan.
 4. Melaksanakan analisis terhadap hasil evaluasi formatif 2 untuk memperoleh desain paket pembelajaran yang lebih menarik.
 5. Merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil evaluasi formatif 2.
 6. Mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki kepada pembimbing.
- c. Uji Satu Lawan Satu

Evaluasi ini dipilih tiga siswa atau lebih yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat. Menyajikan media tersebut kepada mereka secara individual. Jika media itu didesain untuk belajar mandiri, biarkan siswa mempelajarinya. Ketiga orang siswa yang telah dipilih, hendaknya satu orang dari populasi target.

Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut.

1. Menjelaskan kepada siswa tentang media baru yang dirancang dan ingin mengetahui bagaimana reaksi siswa terhadap media yang sedang dibuat.
2. Mengusahakan agar siswa bersikap rileks dan bebas mengemukakan pendapatnya tentang media tersebut.

3. Memberikan instrumen uji satu lawan satu yang berisi tentang komponen media yang dibuat.
 4. Mencatat waktu yang diperlukan siswa untuk mempelajari materi dalam media tersebut.
 5. Merumuskan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil uji satu lawan satu.
 6. Mengkonsultasikan hasil rekomendasi perbaikan yang telah diperbaiki kepada pembimbing.
8. Revisi
- Revisi dilakukan setelah melalui tahap evaluasi berupa uji ahli materi, uji ahli desain pembelajaran, dan uji satu lawan satu sesuai dari saran perbaikan yang diberikan oleh ahli/responden.
9. Naskah Akhir
- Berdasarkan hasil dari evaluasi dan dilakukan revisi naskah awal pengembangan maka naskah awal menjadi naskah akhir yang siap diproduksi kemudian dilakukan uji produk. Kemasan Naskah akhir dibuat berdasarkan hasil pengembangan *treatment*, yang dirancang melalui skenario pengembangan produk meliputi sinopsis dan *storyboard*.
10. Uji Coba
- Tahap selanjutnya, melakukan uji coba produk yaitu uji lapangan. Uji lapangan adalah tahap akhir dari evaluasi formatif. Uji lapangan ini dikenakan kepada siswa yang belum pernah mendapatkan materi gerak harmonik sederhana dan berjumlah sekitar 30 orang siswa dengan

berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, latar belakang, jenis kelamin, kemauan belajar dan sebagainya) sesuai dengan karakteristik populasi sasaran. Uji coba dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 3 Bandar Lampung.

Prosedur pelaksanaannya adalah sebagai berikut.

- a. Menjelaskan bahwa media ini berada pada tahap formatif dan memerlukan umpan balik untuk menyempurnakannya.
- b. Melaksanakan pembelajaran secara konvensional. Isi pembelajaran yang disampaikan minimal tujuan pembelajaran yang ada pada media yang dikembangkan.
- c. Memberikan penugasan di rumah untuk mempelajari modul interaktif yang dikembangkan di akhir pembelajaran.
- d. Memberikan tes untuk mengetahui tingkat tujuan yang dapat tercapai.
- e. Membagikan kuesioner dan meminta siswa mengisinya. Kuesioner yang dibagikan yaitu untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan keefektifan media sebagai sumber belajar.
- f. Menganalisis hasil uji lapangan untuk melihat kekurangan dan kelebihan modul interaktif yang digunakan.

11. Program Final

Setelah tahap demi tahap dilalui maka diperoleh produk akhir dari pengembangan berupa modul interaktif efektif sebagai sumber belajar.

C. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan tiga macam teknik pengumpulan data, yaitu sebagai berikut.

1. Metode Observasi

Metode observasi dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana di sekolah yang menunjang proses pembelajaran. Data hasil observasi digunakan sebagai pendukung analisis kebutuhan yang tertuang dalam latar belakang.

2. Metode Angket

Metode angket digunakan untuk mengukur indikator program yang berkenaan dengan kriteria pendidikan, tampilan media, dan kualitas teknis. Instrumen meliputi angket uji ahli dan angket respon pengguna. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data kelayakan produk sebagai media pembelajaran, sedangkan instrumen angket respon pengguna digunakan untuk mengumpulkan data tingkat validitas dan kepraktisan produk.

Uji validitas ada dua hal yang akan di uji yaitu uji materi dan uji desain.

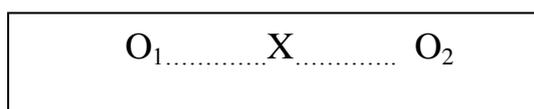
Uji materi dilakukan oleh ahli yaitu seorang dosen dari Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) dan yang di uji yaitu kesesuaian materi yang terdapat dalam modul pembelajaran interaktif apakah sudah sesuai atau belum dengan materi yang ada di sekolah-sekolah. Uji desain dilakukan juga oleh ahli yaitu seorang dosen dari

Pendidikan MIPA bidang teknologi pendidikan dan yang akan diuji yaitu kesesuaian ukuran huruf yang digunakan, warna yang digunakan, *font*, dan *fontsize* yang di gunakan, kesesuaian animasi, logo atau gambar, dan soal evaluasi interaktif yang dikembangkan.

Uji kepraktisan produk akan dilakukan kepada guru dan siswa yang akan dinilai meliputi kemudahan dalam penggunaan modul pembelajaran interaktif, kebermanfaatan modul pembelajaran interaktif, dan kekurangan modul pembelajaran interaktif.

3. Metode Tes Khusus

Metode tes khusus digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan produk yang dihasilkan sebagai bahan ajar. Tahap ini produk digunakan sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian satu kelas siswa, SMA yaitu kelas X, sampel diambil menggunakan teknik *sampling jenuh* yaitu semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Sebagai pemenuhan kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan dan menggunakan desain penelitian yang digunakan yaitu *one-group pretest posttest design*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Desain Eksperimen *Onegroup Pretest Posttest Design* dalam Sugiyono (2015: 110)

Keterangan:

O_1 : nilai *pretest* (sebelum menggunakan modul)

O_2 : nilai *posttest* (setelah menggunakan modul)

X : Perlakuan/*treatment*

Tes ini dilakukan terhadap 30 siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 3 Bandarlampung, siswa diberikan *pretest* sebelum memulai pembelajaran. Setelah itu siswa melakukan proses pembelajaran dengan modul pembelajaran fisika menggunakan *LCDS* sebagai sumber belajar pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Selanjutnya siswa tersebut diberi soal *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan modul dan 30 siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 3 Bandarlampung sebagai kelas kontrol yang diberikan soal *posttest* tanpa adanya kegiatan pembelajaran menggunakan modul yang telah dikembangkan kemudian hasilnya dianalisis sebagai pembandin untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan modul pembelajaran menggunakan *LCDS*.

D. Teknik Analisis Data

Data hasil analisis kebutuhan yang diperoleh dari angket untuk guru digunakan untuk menyusun latar belakang dan mengetahui tingkat keterbutuhan program pengembangan. Data hasil identifikasi kebutuhan ini kemudian dilengkapi dengan data hasil identifikasi sumber daya digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang mungkin dikembangkan.

Terdapat tiga aspek yang akan diukur yaitu.

1. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan uji desain dan uji materi. Uji desain dilakukan oleh seorang dosen dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain media pembelajaran yaitu salah seorang dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung. Uji materi dilakukan oleh ahli bidang isi/materi dilakukan untuk mengevaluasi isi/materi Gerak Harmonik Sederhana untuk SMA/MA yaitu seorang dosen dalam bidang materi fisika dalam mengevaluasi materi fisika Gerak Harmonik Sederhana yaitu seorang dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung. Penilaian uji desain dan uji materi dilakukan dengan menggunakan angket.

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli lapangan dilakukan untuk menilai sesuai atau tidak produk yang dihasilkan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran. Instrumen penilaian uji ahli, baik uji spesifikasi maupun uji kualitas produk oleh ahli desain dan ahli isi/materi, memiliki pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Ya” dan “Tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Tidak”, atau para ahli memberikan masukan khusus terhadap media/prototipe yang sudah dibuat.

Analisis data berdasarkan instrumen uji satu lawan satu dilakukan untuk mengetahui respon dari siswa terhadap media yang sudah dibuat.

Instrumen penilaian uji satu lawan satu memiliki 2 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Ya” dan “Tidak”. Revisi dilakukan pada konten yang diberi pilihan jawaban tidak.

2. Uji kemenarikan, kemudahan dan kebermanfaatan dalam menggunakan modul pembelajaran menggunakan LCDS. Uji ini dilakukan terhadap siswa. Penilaian uji dilakukan dengan menggunakan angket. Angket penilaian ini memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, misalnya: “sangat menarik”, “menarik”, “kurang menarik” dan “tidak menarik” atau “sangat baik”, “baik”, “kurang baik” dan “tidak baik”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kepraktisan produk. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor kemudian hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

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

Instrumen yang digunakan memiliki 4 pilihan jawaban sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4$$

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah subyek sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan kepraktisan produk yang

dihasilkan berdasarkan pendapat siswa. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor Kualitas	Pernyataan Kualitas
3,26 - 4,00	Sangat baik
2,51 - 3,25	Baik
1,76 - 2,50	Kurang Baik
1,01 - 1,75	Tidak Baik

Sumber: Suyanto dan Sartinem (2009: 327)

3. Analisis uji keefektifan

Analisis data untuk mengetahui keefektifan modul menggunakan LCDS sebagai bahan ajar fisika pada siswa dilakukan analisis terhadap skor gain. Skor gain yaitu perbandingan gain aktual dengan gain maksimum. Gain aktual yaitu selisih skor *posttest* terhadap skor *pretest*. Rumus N-Gain adalah sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{nilai pretest}}$$

Kriteria interpretasi *N-gain* yang dikemukakan oleh Meltzer dalam Abdurrahman, dkk. (2011: 35) seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Interpretasi *N-gain*

Besarnya Gain	Kriteria Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Setelah dilakukan analisis menggunakan uji *N-gain*, apabila nilai hasil perhitungan *Gain* mencapai rata-rata skor $0,3 < g > 0,7$ yang termasuk dalam klasifikasi *Gain* Ternormalisasi sedang hingga tinggi maka produk yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai sumber belajar.

Data hasil *posttest* juga digunakan untuk mengukur tingkat keefektifan modul digunakan nilai hasil *posttest* pada kelas kontrol sebagai pembandingan setelah menggunakan modul pembelajaran fisika menggunakan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Apabila hasil *posttest* dari siswa yang belajar menggunakan modul LCDS itu lebih besar daripada kelas yang tidak menggunakan modul LCDS, maka sumber belajar yang berupa modul LCDS ini dapat dikatakan efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Dihasilkan modul pembelajaran menggunakan *learning content development system* (LCDS) tervalidasi sebagai sumber belajar mandiri konsep Gerak Harmonik Sederhana berisi materi dalam bentuk teks, animasi, simulasi, video pembelajaran, yang memanfaatkan beberapa aplikasi kemudian digabungkan menjadi modul menggunakan LCDS.
2. Modul pembelajaran yang dikembangkan memiliki kualitas menarik dengan skor kemenarikan 3,18, mudah digunakan dengan skor kemudahan 3,07, dan bermanfaat dengan skor kemanfaatan 3,22.
3. Modul pembelajaran menggunakan LCDS untuk pembelajaran gerak harmonik sederhana sudah efektif digunakan sebagai sumber belajar dengan 80% nilai *N-gain* termasuk dalam klasifikasi sedang.

B. Saran

Saran dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagi guru dan siswa untuk dapat memanfaatkan modul pembelajaran menggunakan LCDS ini sebagai sumber belajar karena dapat meningkatkan pemahaman siswa.

2. Guru yang menggunakan modul pembelajaran LCDS ini diharapkan dapat mempersiapkan pembelajaran dengan baik terutama laboratorium komputer atau siswa diberitahukan terlebih dahulu untuk membawa laptop saat belajar karena pembelajaran menggunakan modul LCDS membutuhkan komputer/laptop sehingga siswa dapat menggunakan modul secara mandiri tanpa bergantian dengan siswa lain dan waktu pembelajaran tidak melebihi alokasi waktu yang telah direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Modul Interaktif Konsep Dasar Kerja Motor 4 Langkah Kelas X Di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjungkarang. *Jurnal Pembelajaran*. (Online), Vol. 1, No. 1, (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/866/4339>), diakses 09 Oktober 2015.
- Abdurrahman, Liliyasi., A Rusli, & Bruce Waldrip. 2011. Implementasi Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum. *Cakrawala Pendidikan, jurnal ilmiah pendidikan*. Vol XXX (1): 30-45. Nomor ISSN: 0216-1370.
- Aremu, Ayotola. 2013. *A Microsoft Learning Content Development System (LCDS) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology-Issues on Acceptability and Usability in Nigeria*. (Online), (<http://pubs.sciepub.com/education/1/2/2/>), diakses 9 Oktober 2015.
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. (Online), (<http://gurupembaharu.com/home/wpcontent/uploads/downloads/2011/02/26-05-A2-B-Penulisan-Modul.doc>), diakses 19 Juni 2015.
- Epignosis. 2014. *E-Learning Concept, Trends, Applications*. San Fransisco: Aamerican Management Association, Inc.
- Haris, Abdul. 2009. *Fisika untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Iqbal, Muhamad dan Taufani, Dani R. 2011. *Membuat Konten E-learning dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)*. Bandung: www.ciebal.web.id. (Online), (<http://duniadownload.com/pendidikan-sekolah/membuat-konten-e-learning-dengan-microsoft-learning-content-development-system-lcde.html>), diakses 19 Juni 2015.
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Kompas. 2014. *Menimbang Kurikulum 2013*. (Online), (<http://edukasi.kompas.com/read/2014/12/05/menimbang.Kurikulum.2013>), diakses 7 April 2016.

- Kurniawan, Deny. 2015. Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan *Learning Content Development System* pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal pembelajaran Fisika*. (Online), Volume 3, No. 6 (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/viewFile/10273/6971>), diakses 29 Maret 2016.
- Lasmawan, Wayan. 2005. *Penelitian Dasar dan Penelitian Pengembangan*. (Online), (http://www.infokursus.net/download/0604091354Metode_Penel_Pengemb_Pembelajaran.pdf), diakses 09 Oktober 2015.
- Maharta, Nengah. 1994. *Fisika Sistematis*. Bandung: Concepts Science Bandung.
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Ramadhan, Dian Syahri. 2014. Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Sainifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. (Online), Volume 2, No. 3 (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/4524>), diakses 12 Oktober 2015.
- Sadiman, Arief, Rahardjo, Haryono, Anung, dan Rahardjito. 2011. *Media Pendidikan, Pengetian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Sinuraya, Motlan, dan Tarigan, Ratelit. 2012. Inovasi Strategi Pembelajaran Berbasis Metode Inkuiri dan *Blended Learning* Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNIMED. *Jurnal Pendidikan Fisika*. (Online), Vol 1, No 1 (<http://dikfispasca.org/wp-content/uploads/2013/05/3.-Artikel-JB.Sinuraya-17-25.pdf>), diakses 06 Desember 2015.
- Sjukur, Sulihin B. 2012. Pengaruh *Blended Learning* Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa Tingkat SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. (Online), Vol 2, No. 3 (<http://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/viewFile/1043/844>), diakses 03 Desember 2015.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandi, A., dan F. C. Wibowo. (2012). Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 1(8).
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Susilana, Rudi, & Cepi Riyana. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Sutopo, Ariesto Hadi. 2012. *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. *Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009. Bandar Lampung: Unila.
- Yendri, Dodon. 2012. *Blended Learning: Model Pembelajaran Kombinasi E-Learning dalam Pendidikan Jarak jauh*. *Jurnal Pendidikan*. (Online), (<http://fti.unand.ac.id/images/BlendedLearning.pdf>), diakses 06 Desember 2015.