

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM PADA MATERI
HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI**

(Skripsi)

**Oleh
ALITTA CAHYANI**



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI

Oleh

Alitta Cahyani

Penelitian pengembangan ini bertujuan mengembangkan modul pembelajaran menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) dan mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, serta keefektifan modul pembelajaran LCDS untuk menuntaskan hasil belajar siswa dalam ranah kognitif pada materi Hukum Newton tentang gravitasi. Pengembangan modul pembelajaran LCDS berpedoman pada langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono yang meliputi potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi produk, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk, dan produksi. Hasil ujicoba pemakaian yang dilakukan terhadap 34 siswa kelas X SMA Negeri 16 Bandarlampung tahun ajaran 2015/2016 menunjukkan kualitas modul pembelajaran LCDS menarik, mudah, sangat bermanfaat, dan efektif sebagai

bahan ajar karena sebanyak 85,29% siswa tuntas KKM.

Kata kunci: Hukum Newton tentang Gravitasi, modul menggunakan LCDS, pengembangan.

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM PADA MATERI
HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI**

Oleh
Alitta Cahyani

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
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN *LEARNING CONTENT
DEVELOPMENT SYSTEM* PADA MATERI
HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI**

Nama Mahasiswa : **Alitta Cahyani**

No. Pokok Mahasiswa : 1213022004

Program Studi : Pendidikan Fisika


Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.
NIP 19580603 198303 1 002



Drs. Eko Suyanto, M.Pd.
NIP 19640310 199112 1 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc.** 

Sekretaris : **Drs. Eko Suyanto, M.Pd.** 

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Abdurrahman, M.Si.** 

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Mei 2016**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Alitta Cahyani
NPM : 1213022004
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Jalan Chairil Anwar Gg. Said II Kelurahan Durian
Payung, Tanjung Karang Pusat, Bandar Lampung.

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

Bandarlampung, 13 Mei 2016
Yang Menyatakan,



Alitta Cahyani
NPM 1213022004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Karang Pusat, Kota Bandarlampung pada tanggal 1 Januari 1994, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Ahmad Sopyan dan Ibu Ani Rahayu. Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 2 Palapa Bandarlampung pada tahun 2000 dan diselesaikan pada tahun 2006, melanjutkan studi di SMP Negeri 9 Bandarlampung pada tahun 2006 dan diselesaikan pada tahun 2009, kemudian penulis melanjutkan studi di SMA Negeri 1 Prabumulih, Sumatera Selatan pada tahun 2009 dan diselesaikan pada tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis diterima di program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) undangan sekaligus tercatat sebagai mahasiswa penerima beasiswa MOU, Dinas Pendidikan Prabumulih, Sumatera Selatan. Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, penulis memiliki pengalaman organisasi, yaitu sebagai anggota divisi kerohanian HIMASAKTA (Himpunan Mahasiswa Eksakta) tahun 2012-2013 dan anggota divisi sosmas HIMASAKTA tahun 2014-2015.

MOTTO

“Pandanglah orang yang lebih rendah dari padamu, jangan memandangi orang yang lebih tinggi dari padamu, karena ... yang demikian itu lebih baik agar kamu jangan memperkecil nikmat karunia Allah yang telah dianugerahkan kepadamu”

(H.R. Bukhari dan Muslim)

”Hiduplah di dalam hati, janganlah hati di dalam hidup”

(Hensis)

“Jangan menunggu waktu yang tepat untuk memulai sesuatu, mulailah segera, karena waktu tidak akan pernah tepat seperti yang diharapkan.”

(Alitta Cahyani)

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan lembaran karya sederhana ini sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

1. Orang tuaku tersayang, Ibu Ani Rahayu dan Bapak Ahmad Sopyan yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, dan mendoakan kebaikan kepadaku. Semoga Allah memberikan kesempatan kepadaku untuk bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Adikku tersayang, Rizky Nurul Mustakim dan Syeira Mutiara yang telah memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilanku.
3. Seluruh keluargaku yang selalu mendukungku, baik dukungan moril maupun materil.
4. Para pendidik, baik guru maupun dosen, yang telah mengajarkan banyak hal baik ilmu pengetahuan, ilmu agama, maupun ilmu untuk bertahan hidup di dunia yang hanya sementara ini.
5. Semua sahabat dan teman yang begitu tulus menyayangiku dengan segala kekurangan yang kumiliki, dari kalian aku belajar ketulusan dan keikhlasan dalam hidup.
6. Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillaahirrohmaanirrohim...

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* pada Materi Hukum Newton tentang Gravitasi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Pembimbing Kedua, yang telah memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Utama, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik, serta memotivasi dan mengarahkan penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembahas yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang bersifat positif dan membangun untuk skripsi yang penulis kembangkan.
6. Ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd., selaku penguji ahli desain produk yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan guna perbaikan produk pengembangan penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung, serta staff Jurusan Pendidikan MIPA.
8. Ibu Dra. Hj. Emi Astuti, selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 16 Bandar Lampung beserta jajarannya yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah serta murid-murid kelas X.1 dan XI.IPA 4 SMA Negeri 16 Bandarlampung, yang telah membantu penulis dalam penelitian.
9. Ibu Yulia, S.Pd, selaku penguji ahli materi produk dan guru Fisika SMA Negeri 16 Bandarlampung, yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan guna perbaikan produk pengembangan penulis serta membimbing penulis ketika penelitian.
10. Bapak dan Ibu Dewan Guru beserta Staff Tata Usaha SMA Negeri 1 Bandar Negeri Suoh, Lampung Barat, yang membantu dan membimbing penulis ketika Kuliah Kerja Nyata (KKN).
11. Adik-adikku tersayang siswa SMA Negeri 1 Bandar Negeri Suoh, Lampung Barat, yang membantu kami (KKN SMA N 1 BNS) memahami betapa berharganya seorang pendidik.

12. Sahabat KKN tercinta (Izu, Retno, Zahra, Puri, Widia, Dewa, Ige, Yoga, Aswin), atas kebersamaan dan canda tawa serta motivasi yang tidak pernah putus sampai saat ini. Semoga kebersamaan ini tetap terjalin selamanya.
13. Sahabat RANSEL, Nuryagustin, Rika, Fajar, Piki, dan Apri yang selalu mendukung sampai saat ini. Semoga tali persaudaraan ini tetap terjaga selamanya.
14. Sahabat seperjuangan Malinda, Mia, Puteri, Mahya, Chida, Yani, Eka, Marina, Eno, Dinda, Ryna, Ratih, Asep yang selalu mendukung sampai saat ini. Semoga tali persaudaraan ini tetap terjaga selamanya.
15. Teman-teman program studi Pendidikan Fisika B angkatan 2012 (Ayu, Agnes, Lucia, Eko, Nova, Ani, Ferti, Magda, Wayan, Dian, Dewi, Siska, Ririn, Pujrin, Gusti, Irul, Pandu, Edi, Damanta) yang selalu bersama dan selalu kompak.
16. Teman-teman program studi Pendidikan Fisika A angkatan 2012, kakak tingkat, adik tingkat, dan alumni terima kasih atas dukungannya.
17. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Bandar Lampung, 13 Mei 2016

Penulis,

Alitta Cahyani

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
COVER DALAM	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian Pengembangan	8
B. Bahan Ajar.....	11
C. Modul Pembelajaran.....	14
D. <i>Blended Learning</i>	19
E. <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	20
F. Kerangka Berpikir.....	22
G. Hipotesis	24
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	25
B. Subjek Evaluasi Pengembangan Produk.....	26
C. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	26
1. Potensi dan Masalah.....	27
2. Mengumpulkan Informasi.....	28
3. Desain Produk.....	29
4. Validasi Desain.....	30

5. Revisi Desain	30
6. Ujicoba Produk	31
7. Revisi Produk.....	31
8. Ujicoba Pemakaian	31
9. Revisi Produk.....	31
10. Produksi	32
D. Metode Pengumpulan Data.....	32
1. Metode Wawancara.....	32
2. Metode Angket.....	32
3. Metode Tes.....	33
E. Teknik Analisis Data.....	34
F. Desain Produk	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian Pengembangan.....	54
1. Potensi dan Masalah.	54
2. Mengumpulkan Informasi.....	56
3. Desain Produk.....	57
4. Validasi Desain.	61
5. Revisi Desain	63
6. Ujicoba Produk	63
7. Revisi Produk.....	64
8. Ujicoba Pemakaian	65
9. Revisi Produk.....	66
10. Produksi	66
B. Pembahasan.....	67
1. Produk Pengembangan Modul LCDS.....	67
2. Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Modul Pembelajaran LCDS.....	72
3. Keefektifan Modul LCDS.....	76
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.	82
B. Saran.	83

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Langkah Penelitian dan Pengembangan menurut Borg & Gall	10
2. Perbedaan Modul Cetak dan Modul Elektronik.....	17
3. Pendekatan <i>Blended Learning</i>	20
4. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban.	35
5. Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.....	36
6. Rekapitulasi Hasil Wawancara	55
7. Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain.....	61
8. Rangkuman Hasil Uji Ahli Isi atau Materi	63
9. Respon Penilaian Siswa dalam Uji Lapangan Penggunaan Prototipe III ...	65
10. Hasil Evaluasi Menggunakan Prototipe III.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Berpikir	24
2. Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R&D)	27
3. <i>One-shot Case Study</i>	33
4. Desain Produk Pengembangan Modul LCDS.....	37
5. Bagan Langkah-langkah Membuat Konten Menggunakan <i>Learning Content Development System</i>	38
6. Membuat <i>e-Learning Course</i>	38
7. Menentukan <i>Course Structure</i>	38
8. Menentukan Jenis Pelatihan.....	39
9. Melihat Ulang Konten.....	40
10. Mengedit Kembali Konten.....	40
11. Mempublikasikan Konten	41
12. Garis-garis Medan (a) di Sekitar Sebuah Massa M, dan (b) di Sekitar Sebuah Massa 2M	45
13. Tampilan Modul LCDS	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Wawancara Guru.....	87
2. Daftar Wawancara Guru	90
3. Transkripsi Wawancara Guru	91
4. Kisi-kisi Analisis Kebutuhan Siswa.....	98
5. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	100
6. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa	102
7. Outline Skripsi	105
8. Skenario Pengembangan dan Spesifikasi Produk yang Dikembangkan ...	109
9. Silabus.....	134
10. RPP	137
11. Kisi-kisi Uji Ahli Desain	148
12. Instrumen Uji Ahli Desain	151
13. Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain.....	158
14. Kisi-kisi Uji Ahli Isi/Materi.....	159
15. Instrumen Uji Ahli Isi/Materi	162
16. Rangkuman Hasil Uji Ahli Isi/Materi	171
17. Kisi-kisi Instrumen Uji Satu Lawan Satu	172
18. Instrumen Uji Satu Lawan Satu	175
19. Rangkuman Uji Satu Lawan Satu	179
20. Kisi-kisi Uji Lapangan	181
21. Instrumen Uji Lapangan	184
22. Hasil Uji Lapangan	188
23. Kisi-kisi Uji Kefektifan.....	192
24. Rubrik Instrumen Uji Kefektifan	198
25. Instrumen Uji Kefektifan	207
26. Hasil Evaluasi	210
27. Produk	212

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan kebutuhan sepanjang hayat. Setiap manusia membutuhkan pendidikan sampai kapan pun dan dimana pun ia berada. Pesatnya perkembangan dunia pendidikan tentunya menimbulkan tantangan-tantangan terutama pemilihan akan bahan ajar yang tepat dan penggunaan teknologi di bidang pendidikan termasuk di dalamnya tantangan pada mata pelajaran fisika. Bahan ajar dan teknologi berperan sebagai alat bantu pembelajaran. Kenyataannya bahan ajar dan teknologi belum dimanfaatkan secara maksimal dalam pembelajaran fisika.

Umumnya guru dalam pembelajaran mata pelajaran fisika banyak yang menekankan pada pemberian konsep dan enggan menggunakan alat peraga ataupun melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 16 Bandarlampung, berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, masih banyak guru yang menggunakan cara konvensional yaitu ceramah. Dalam proses pembelajaran dengan ceramah, guru menjelaskan di papan tulis disertai contoh, kemudian siswa diberi latihan soal. Dalam hal ini, siswa hanya menerima konsep yang diberikan oleh guru tanpa pernah membuktikan konsep tersebut. Menurut Supriyadi (2010 : 168), di dalam struktur

pembelajaran fisika, mestinya juga selalu diawali dengan fakta yang didapat dari pengalaman sehari-hari, percobaan fisika, simulasi, media pandang dengar, model, gambar, buku atau *job* fisika.

Salah satu unsur yang sangat penting dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium atau praktikum adalah sarana dan prasarana yang tersedia. Sarana dan prasarana, seperti laboratorium IPA, laboratorium komputer, dan perpustakaan yang memadai sangatlah dibutuhkan dalam pembelajaran terutama pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil observasi, prasarana sekolah di SMA Negeri 16 Bandarlampung belum menunjang proses pembelajaran fisika. Hal inilah yang menyebabkan guru enggan melaksanakan praktikum dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil angket dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 16 Bandarlampung pada tanggal 4 November 2015, 6 November 2015, dan 7 November 2015, diperoleh data bahwa terdapat permasalahan dari segi aspek minat dan motivasi belajar siswa. Pada aspek minat siswa yaitu perhatian siswa dalam belajar, sebanyak 63,64% siswa selalu melihat waktu pembelajaran fisika dan menunggu pembelajaran berakhir. Dilihat dari aspek motivasi belajar, banyak siswa yang tidak mengerjakan tugas dengan sungguh-sungguh. Hal ini menandakan kurangnya motivasi belajar siswa.

Selain aspek minat dan motivasi siswa, perlu juga diketahui aspek kesulitan belajar siswa. Indikator siswa yang tidak memiliki kesulitan belajar adalah siswa yang memiliki prestasi belajar tinggi dan cepat memahami materi. Akan tetapi, berdasarkan hasil angket dan wawancara yang telah dilakukan

diketahui sebanyak 68,18% siswa mengalami kesulitan berupa lambat memahami materi-materi fisika dan banyak siswa tidak memenuhi standar ketuntasan.

Hal lain yang tidak kalah penting dalam pembelajaran terutama pembelajaran fisika adalah kinerja guru dalam membelajarkan konsep fisika. Kinerja guru dalam pembelajaran dapat dilihat dari pengelolaan kelas dan penggunaan bahan ajar. Kinerja guru SMA Negeri 16 Bandarlampung berdasarkan hasil dari angket yang diberikan kepada siswa, dilihat dari pengelolaan kelas, sebanyak 100% siswa menyatakan guru mampu menciptakan suasana kelas yang kondusif, akan tetapi bahan ajar belum dimanfaatkan secara maksimal.

Menurut Susilawati (2014 : 87), bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan ajar yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis (cetak) ataupun bahan tidak tertulis (non cetak/*online*). Pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 16 Bandarlampung, sudah terdapat guru yang menggunakan bahan ajar berupa buku cetak ataupun video pembelajaran, akan tetapi sebagian guru fisika belum menggunakan bahan ajar tersebut. Padahal Trisnaningsih (2007 : 3) menyatakan bahwa bahan ajar merupakan salah satu bentuk dari kegiatan proses pembelajaran untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas pembelajaran yang berlangsung.

Berbicara mengenai bahan ajar, salah satu contoh bahan ajar dapat berupa modul pembelajaran. Modul pembelajaran sendiri dapat berbentuk cetakan ataupun modul elektronik. Menanggapi pendapat Trisnaningsih dan

pentingnya penggunaan teknologi dalam pendidikan, serta beberapa persoalan di atas, maka penulis mencoba memberikan alternatif dengan membuat modul pembelajaran berbentuk modul elektronik yang dilengkapi dengan gambar, simulasi, animasi, video, dan soal interaktif menggunakan program *Learning Content Development System (LCDS)*. Modul menggunakan LCDS ini belum pernah digunakan di SMA Negeri 16 Bandarlampung. Adapun materi yang dipilih yaitu materi Hukum Newton tentang gravitasi, di mana materi ini berisi suatu konsep yang tidak dapat diamati secara langsung dan merupakan sistem benda yang cukup besar.

LCDS merupakan salah satu perangkat *microsoft*, dengan menggunakan LCDS pelaku pendidikan akan lebih mudah menyampaikan isi pesan pembelajaran. Pembelajaran menggunakan modul pembelajaran LCDS ini merupakan salah satu upaya untuk mengefektifkan pembelajaran dengan memadukan model pembelajaran tatap muka dengan *e-Learning*, model pembelajaran ini dikenal sebagai *Blended Learning*. Pada pembelajaran fisika di SMA N 16 Bandarlampung, siswa telah diperkenankan menggunakan media berbasis komputer dalam pembelajaran, namun hal tersebut belum efektif dalam pembelajaran dikarenakan media *online* yang digunakan berupa blog, di mana tanda-tanda dalam perumusan fisika masih kurang jelas.

Pengembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS didukung dengan adanya ketersediaan sarana berupa *Light Crystal Display (LCD)* yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran dan keterampilan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang dikuasai oleh guru dan siswa, di mana sebanyak

95,45% siswa mampu menghubungkan komputer ke internet, sebanyak 72,73% mampu melakukan instalasi program ke komputer, sebanyak 90,91% siswa mampu mengirim pesan dengan *e-mail*, sebanyak 100% siswa mampu men-*download file*, sebanyak 100% siswa mampu menggunakan *web* untuk mencari informasi, dan sebanyak 95,45% siswa mampu menggunakan mesin pencari, sedangkan untuk keterampilan TIK guru, semua guru fisika mampu menghubungkan komputer ke internet, mengirim pesan dengan *e-mail*, menggunakan *web* untuk mencari informasi, dan menggunakan mesin pencari.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimanakah bentuk modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi?
3. Bagaimana keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi dalam pembelajaran fisika?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Membuat modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi yang dikembangkan sebagai suatu bahan ajar.
3. Mendeskripsikan keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi yang dikembangkan sebagai suatu bahan ajar.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Memberikan solusi pada permasalahan keterbatasan praktikum fisika materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi.
2. Tersedianya sumber belajar yang bervariasi bagi siswa yang dapat digunakan, baik secara mandiri maupun berkelompok, dalam proses pencapaian kompetensi pembelajaran.
3. Memberikan motivasi kepada guru untuk meningkatkan efektivitas dan kemenarikan pembelajaran fisika dengan memanfaatkan teknologi yang ada dalam proses pembelajaran.

E. Ruang Lingkup Penelitian

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

1. Pengembangan adalah proses menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam suatu wujud fisik tertentu.

2. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi dengan mengkombinasikan teks, gambar, simulasi, animasi, dan video yang sesuai dengan materi tersebut yang di-*publish* secara *offline* berbentuk laman *web* berformat HTM.
3. Materi yang disajikan dalam modul ini adalah materi Hukum Newton tentang gravitasi SMA/MA yang disesuaikan dengan standar isi dari BSNP dan alur penyajian disesuaikan dengan pendekatan saintifik.
4. Program yang digunakan dalam penelitian ini adalah *microsoft learning content development system v 2.8*.
5. Subyek penelitian pengembangan adalah siswa kelas X SMA Negeri 16 Bandarlampung.
6. Hasil belajar pada penelitian ini hanya terkait pada aspek kognitif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Pengembangan

Penelitian merupakan suatu kegiatan pencarian, penyelidikan, dan percobaan secara alamiah dalam bidang tertentu untuk mendapatkan suatu informasi yang datanya dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah yang menjadi pusat perhatian peneliti.

Sudaryono, dkk. (2013 : 2) menyatakan bahwa:

Secara umum, penelitian diartikan sebagai suatu proses pengumpulan dan analisis data yang dilakukan secara sistematis dan logis untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Pengumpulan dan analisis data menggunakan metode-metode ilmiah, baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif, eksperimental atau noneksperimental, interaktif atau non interaktif.

Sedangkan Kerlinger dalam Emzir (2012 : 5) menyatakan bahwa:

Penelitian ilmiah didefinisikan sebagai penyelidikan sistematis, terkontrol, empiris, dan kritis tentang fenomena sosial yang dibimbing oleh teori dan hipotesis tentang dugaan yang berhubungan dengan fenomena tersebut.

Berdasarkan pengertian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian merupakan suatu proses pengumpulan dan analisis data yang dilakukan secara sistematis, terkontrol, empiris, dan kritis tentang suatu fenomena.

Penelitian pengembangan pada awalnya hanya sering digunakan dalam dunia industri, tetapi saat ini penelitian pengembangan mulai populer di kalangan

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* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Sedangkan menurut Borg and Gall dalam Putra (2012 : 84):

R&D dalam pendidikan adalah sebuah model pengembangan berbasis industri di mana temuan penelitian digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru, yang kemudian secara sistematis diuji di lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan sampai mereka memenuhi kriteria tertentu, yaitu efektivitas dan berkualitas.

Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Gay, Mills, dan Airasian

dalam Emzir (2012 : 263) yang menyatakan bahwa:

Dalam bidang pendidikan, tujuan utama penelitian dan pengembangan bukan untuk merumuskan atau menguji teori, tetapi untuk mengembangkan produk-produk yang efektif untuk digunakan di sekolah-sekolah.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat diketahui bahwa penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu yang efektif digunakan. Selain itu, dalam penelitian pengembangan tidak hanya mencakup kegiatan membuat produk, tetapi juga meliputi kegiatan untuk menguji, mengevaluasi, dan menyempurnakan produk tersebut hingga diperoleh produk yang efektif dan berkualitas.

Borg dan Gall dalam Emzir (2012: 270) juga mengungkapkan mengenai langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam penelitian dan pengembangan, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Langkah Penelitian dan Pengembangan Menurut Borg & Gall

Langkah Utama Borg & Gall	10 Langkah Borg & Gall
Penelitian dan Pengumpulan Informasi (<i>Research and Information Collecting</i>)	1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi
Perencanaan (<i>Planning</i>)	2. Perencanaan
Pengembangan Bentuk Awal Produk (<i>Develop Preliminary Form of Product</i>)	3. Pengembangan Bentuk Awal Produk
Uji Lapangan dan Revisi Produk (<i>Field Testing and Product Revision</i>)	4. Uji Lapangan Awal 5. Revisi Produk 6. Uji Lapangan Utama 7. Revisi Produk Operasional 8. Uji Lapangan Operasional 9. Revisi Produk Akhir
Revisi Produk Akhir (<i>Final Product Revision</i>)	
Diseminasi dan Implementasi (<i>Dissemination and Implementation</i>)	10. Diseminasi dan Implementasi

Kesepuluh langkah tersebut kemudian dimodifikasi oleh Depdiknas (2008 : 11) yang disintesis dengan prosedur pembakuan instrumen penilaian sikap ilmiah sehingga menjadi lima prosedur pengembangan. Adapun prosedur pengembangannya sebagai berikut:

1. Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan.
2. Mengembangkan produk awal.
3. Validasi ahli dan revisi.
4. Uji coba lapangan skala kecil dan revisi produk.
5. Uji coba lapangan skala besar dan produk akhir.

Sedangkan Suyanto dan Sartinem (2009 : 322) menyatakan bahwa:

Metode penelitian berupa tujuh prosedur pengembangan produk dan uji produk, yaitu: (1) Analisis kebutuhan, (2) Identifikasi sumberdaya untuk memenuhi kebutuhan, (3) Identifikasi spesifikasi produk yang diinginkan pengguna, (4) Pengembangan produk, (5) Uji internal: Uji spesifikasi dan Uji operasionalisasi produk, (6) Uji eksternal: Uji kemanfaatan produk oleh pengguna, (7) Produksi.

Sementara itu, Sugiyono (2015 : 409) merumuskan langkah-langkah penelitian pengembangan sebagai berikut:

- (1) Potensi dan masalah, (2) Pengumpulan data, (3) Desain produk,
- (4) Validasi desain, (5) Revisi desain, (6) Uji coba produk, (7) Revisi produk, (8) Uji coba pemakaian, (9) Revisi produk, dan (10) Produksi.

Berdasarkan kutipan tersebut, maka dapat diketahui bahwa ada banyak langkah dan metode yang dapat digunakan dalam penelitian dan pengembangan. Pemilihan metode penelitian dan pengembangan hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan serta spesifikasi produk yang akan dikembangkan.

Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan sebuah bahan ajar berupa modul pembelajaran yang kemudian akan diuji kemenarikan, kemudahan, kegunaan, dan keefektifannya, sehingga diperlukan suatu metode yang dapat digunakan sebagai panduan untuk memperoleh data tersebut. Keseluruhan metode yang telah disebutkan dapat digunakan, akan tetapi metode penelitian dan pengembangan yang paling sesuai dengan garis besar penelitian yang dilakukan adalah metode yang disusun oleh Sugiyono. Pada metode pengembangan ini, langkah-langkah yang digunakan sangat terperinci tahap demi tahapannya.

B. Bahan Ajar

Dalam pembelajaran tentu tidak terlepas dari kebutuhan bahan ajar. Bahan ajar merupakan komponen yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan proses pembelajaran. Bahan ajar dapat digunakan sebagai informasi dalam penyampaian konsep pembelajaran itu sendiri.

Definisi bahan ajar menurut Dewi (2012 : 1) adalah:

Bahan pembelajaran (*learning materials*) merupakan seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara runtut dan sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Sedangkan menurut *National Center for Vocational Education Research*

Ltd/National Center for Competency Based Training dalam Nugraha (2013 :

28):

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas.

Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Susilawati (2014 : 87) yang menyatakan bahwa:

Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis (cetak) ataupun bahan tidak tertulis (*non-cetak/online*).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat diketahui bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Bahan ajar dapat berupa cetakan ataupun non cetak.

Berdasarkan bentuknya, Prastowo dalam Astrini (2013 : 22) membedakan bahan ajar menjadi empat macam, yaitu:

1. bahan ajar cetak,
2. bahan ajar dengar atau audio,
3. bahan ajar pandang dengar (audio visual), dan
4. bahan ajar interaktif.

Secara lebih spesifik, Tocharman dalam Nugraha (2013 : 28) mengemukakan jenis-jenis bahan ajar, antara lain:

1. Bahan ajar pandang (*visual*) yang terdiri atas bahan cetak (*printed*), seperti *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar serta non cetak (*non printed*), seperti model atau maket.
2. Bahan ajar dengar (*audio*), seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.
3. Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), seperti *video compact disk* dan film.
4. Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*), seperti *Computer Assisted Instruction (CAI)*, *compact disk (CD)* multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis *web (web based learning materials)*.

Penelitian pengembangan yang dilakukan menghasilkan sebuah bahan ajar berupa modul pembelajaran dengan jenis modul pembelajaran interaktif.

Dalam membuat modul pembelajaran ini, diperlukan suatu program yang mampu mengkombinasikan teks, suara, gambar, simulasi, animasi, dan video sehingga dalam penyusunan bahan ajar ini digunakan perangkat lunak LCDS.

Penyusunan bahan ajar ini didukung oleh pendapat Supriyadi (2010 : 168), bahwa suatu proses pembelajaran fisika mestinya selalu menggunakan dasar metode ilmiah. Suatu metode yang pada awalnya dimulai adanya fakta yang menarik perhatian sehingga memunculkan adanya masalah. Demikian halnya di dalam struktur pembelajaran fisika, mestinya juga selalu diawali dengan

fakta yang didapat dari pengalaman sehari-hari, percobaan fisika, simulasi, media pandang dengar, model, gambar, buku, atau *job* fisika.

C. Modul Pembelajaran

Bahan ajar merupakan salah satu bentuk dari sekian banyak jenis sumber belajar. Modul merupakan salah satu contoh dari bahan ajar yang sering digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Modul adalah bahan ajar yang relatif mudah dipelajari sendiri oleh siswa secara mandiri dengan bantuan terbatas dari orang lain.

Asyhar (2011 : 155) menyatakan bahwa:

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.

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

Modul adalah 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, lembar-
an kegiatan siswa, lembaran kerja siswa, kunci lembaran kerja, lembaran tes, dan kunci lembaran tes.

Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Depdiknas (2008 : 4) yang menyatakan bahwa:

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi atau substansi belajar, dan evaluasi.

Berdasarkan pengertian modul di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun dalam bentuk satuan tertentu

dan didesain sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk membantu menguasai tujuan belajar yang spesifik dan dapat digunakan untuk belajar mandiri oleh peserta didik. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas serta dapat digunakan kapan pun dan dimana pun sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Suatu modul yang dikembangkan harus dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan motivasi belajarnya. Hal ini sejalan dengan manfaat modul bagi peserta didik menurut Suprawoto (2009 : 2), yaitu: 1) peserta didik memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri, 2) belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari di luar kelas dan di luar jam pembelajaran, 3) berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya, 4) berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul, 5) mampu membelajarkan diri sendiri, mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.

Menimbang manfaat yang dikemukakan oleh Suprawoto, maka modul pembelajaran yang disusun harus dirancang sedemikian rupa sehingga baik digunakan oleh peserta didik. Menurut Depdiknas (2008) untuk menghasilkan modul yang baik, maka penyusunannya harus sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

1. *Self Instructional*, yaitu mampu membelajarkan siswa secara mandiri.

2. *Self Contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh.
3. *Stand Alone* (berdiri sendiri), yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain.
4. *Adaptive*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
5. *User Friendly*, modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya.

Kelima karakteristik modul di atas menjadi acuan bagi penyusun modul agar modul yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu, karakteristik tersebut juga menjadi acuan bagi tim validasi dalam menetapkan dan menilai apakah modul tersebut baik atau tidak.

Perkembangan media informasi 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. Penyajian modul tidak hanya terbatas batas media cetak saja, akan tetapi sudah memanfaatkan media digital. Salah satu bentuk penyajian tersebut adalah *e-modul*. Modul elektronik atau *e-modul* merupakan versi elektronik sebuah modul cetak, dibaca menggunakan perangkat elektronik dan *software* pembuka khusus.

Modul elektronik pada dasarnya dalam struktur penulisannya mengadaptasi format, karakteristik, dan bagian-bagian yang terdapat pada modul cetak pada

umumnya, akan tetapi akan terdapat beberapa perbedaan. Rijal (2014 : 18) mengemukakan perbedaan modul cetak dan modul elektronik. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Modul Cetak dan Modul Elektronik

Modul Cetak	Modul Elektronik
Format berbentuk cetak (kertas)	Format elektronik (dapat berupa file .doc, .exe, .swf, dll)
Tampilannya berupa kumpulan kertas yang tercetak	Ditampilkan menggunakan perangkat elektronik dan <i>software</i> khusus (Laptop, PC, HP, Internet)
Berbentuk fisik, untuk membawa dibutuhkan ruang untuk meletakkan	Lebih praktis untuk dibawa
Biaya produksi lebih mahal	Biaya produksi lebih murah
Daya tahan kertas terbatas oleh waktu	Tahan lama dan tidak akan lapuk dimakan waktu
Tidak perlu sumber daya khusus untuk menggunakannya	Menggunakan sumber daya tenaga Listrik
Tidak dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya.	Dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya

Berdasarkan beberapa perbedaan yang terdapat pada Tabel 2., maka dapat dilihat bahwa dari segi kepraktisan, modul elektronik lebih praktis untuk dibawa dibandingkan modul cetak yang membutuhkan ruang ketika dibawa. Dilihat dari segi ekonomis, biaya produksi modul elektronik lebih murah bila dibandingkan produksi modul cetak. Dilihat dari segi daya tahan, modul elektronik lebih tahan lama bila dibandingkan modul cetak. Selain itu, pada modul elektronik dapat dilengkapi dengan audio atau video yang tidak terdapat pada modul cetak.

Menimbang beberapa kelebihan yang dimiliki oleh modul elektronik bila dibandingkan modul cetak, maka penulis mengembangkan sebuah modul elektronik yang di dalamnya dilengkapi dengan gambar, simulasi, animasi,

video, dan soal interaktif. Karena terdapat fitur-fitur tersebut, maka modul elektronik yang dikembangkan dapat dikatakan sebagai modul pembelajaran interaktif. Hal ini juga dikemukakan oleh Abdullah (2013 : 4) 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 misalnya aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi, video, bahkan film.

Sedangkan, menurut Majid (2007 : 181) bahan ajar interaktif menurut

Guidelines for Bibliographic Description of Interactive Multimedia, p. 1

dijelaskan sebagai berikut:

Multimedia interaktif adalah kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi untuk mengendalikan perintah dan/atau perilaku alami dari suatu presentasi.

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

Berdasarkan uraian tersebut, modul pembelajaran interaktif dapat didefinisikan sebagai sebuah bahan ajar yang terdiri dari *hardware* dan *software* yang di dalamnya berisi kombinasi dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) dan terjadi interaksi atau hubungan timbal balik dua arah atau lebih antara modul tersebut dan penggunanya. Seperti halnya modul dalam bentuk cetakan, modul non cetakan juga bertujuan agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam berinteraksi langsung

dengan lingkungan dan sumber belajar lain sesuai dengan kemampuannya secara mandiri.

D. *Blended Learning*

TIK di era globalisasi saat ini sudah menjadi kebutuhan yang mendasar dalam menunjang pendidikan. Kebutuhan TIK ini menimbulkan terbentuknya suatu model pembelajaran yang mencoba menggabungkan beberapa macam model pembelajaran yang dikenal dengan *Blended Learning*.

Azad (2013 : 898) menyatakan bahwa:

Blended Learning is a blending of different learning methods, techniques and resources and applying them in an interactively meaningful learning environment. Learners should have easy access to different learning resources in order to apply the knowledge and skills they learn under the supervision and support of the teacher inside and outside the classroom.

Sementara itu, Yendri (2012: 2) berpendapat bahwa:

Blended Learning merupakan pengembangan lebih lanjut dari metode *e-Learning*, yaitu metode pembelajaran yang menggabungkan antara sistem *e-Learning* dengan metode konvensional atau tata muka (*face-to-face*).

Beberapa pendapat tersebut diperkuat oleh Bonk dan Graham dalam Sutopo (2012: 168) yang menyatakan bahwa:

Blended Learning dapat mengkombinasikan aspek positif dari dua lingkungan pembelajaran, yaitu pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas dengan pembelajaran dengan *e-Learning*.

Berdasarkan uraian tersebut, *Blended Learning* dapat diartikan sebagai penggunaan dua atau lebih metode pembelajaran yang telah ada, umumnya berupa pembelajaran *face-to-face* (tatap muka) dengan *e-Learning* (*offline* ataupun *online*).

Dalam penerapannya, *Blended Learning* menggabungkan berbagai sumber secara fisik dan maya (*virtual*) dengan pendekatan seperti yang dikemukakan oleh Allison, dkk dalam Yendri (2012: 3) pada Tabel 3.

Tabel 3. 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 3. dapat dilihat bahwa *Blended Learning* memadukan berbagai metode pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai teknologi. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan *self-paced learning*, yaitu dengan membuat *web learning module* menggunakan program LCDS yang disajikan menggunakan komputer atau laptop dan LCD.

E. *Learning Content Development System (LCDS)*

Dalam proses pembelajaran tentu sangat dibutuhkan adanya bahan ajar. Salah satu contoh bahan ajar adalah modul pembelajaran. Modul pembelajaran

yang dapat digunakan sangatlah beragam. Ada yang berbasis cetakan, ada pula yang berbasis komputer. Salah satu contoh modul berbasis komputer adalah modul pembelajaran interaktif menggunakan LCDS.

Taufani dan Iqbal (2011 : 4) menyatakan bahwa:

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.

Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Aremu (2013 : 43) yang menyatakan bahwa:

Microsoft LCDS merupakan perangkat lunak gratis dari *microsoft* yang memungkinkan komunitas *microsoft learning* untuk mempublikasikan program *e-learning* dengan mengisi formulir LCDS yang mudah digunakan penggunaannya yang menghasilkan konten yang sangat disesuaikan dengan kualitas tinggi dan interaktif yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat diartikan bahwa LCDS adalah sebuah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *microsoft* yang digunakan untuk pembuatan konten pembelajaran berkualitas tinggi dan interaktif yang berisi interaktif *activity*, kuis, *games*, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya. Adanya modul pembelajaran interaktif menggunakan program LCDS memudahkan siswa memahami suatu konsep pembelajaran fisika menyelesaikan masalah fisika, dan menjadikan modul pembelajaran interaktif ini sebagai sumber belajar mandiri yang dapat digunakan baik di sekolah maupun di luar sekolah.

Aplikasi LCDS yang dijelaskan oleh Taufani dan Iqbal (2011 : 4) memiliki beberapa keunggulan, antara lain:

1. Mengembangkan dan mem-*publish* konten dengan cepat, tepat waktu, dan relevan.
2. Memberikan konten *web* yang sesuai dengan SCORM 1.2 dan dapat di-*host* dalam sebuah *learning management system*.
3. *Upload* atau *publish* konten yang ada.
4. Dapat membuat *rich e-Learning content* yang berbasiskan *silverlight* secara mudah.
5. Mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat.
6. 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 teks, gambar, simulasi, animasi, video, dan soal interaktif.

F. Kerangka Berpikir

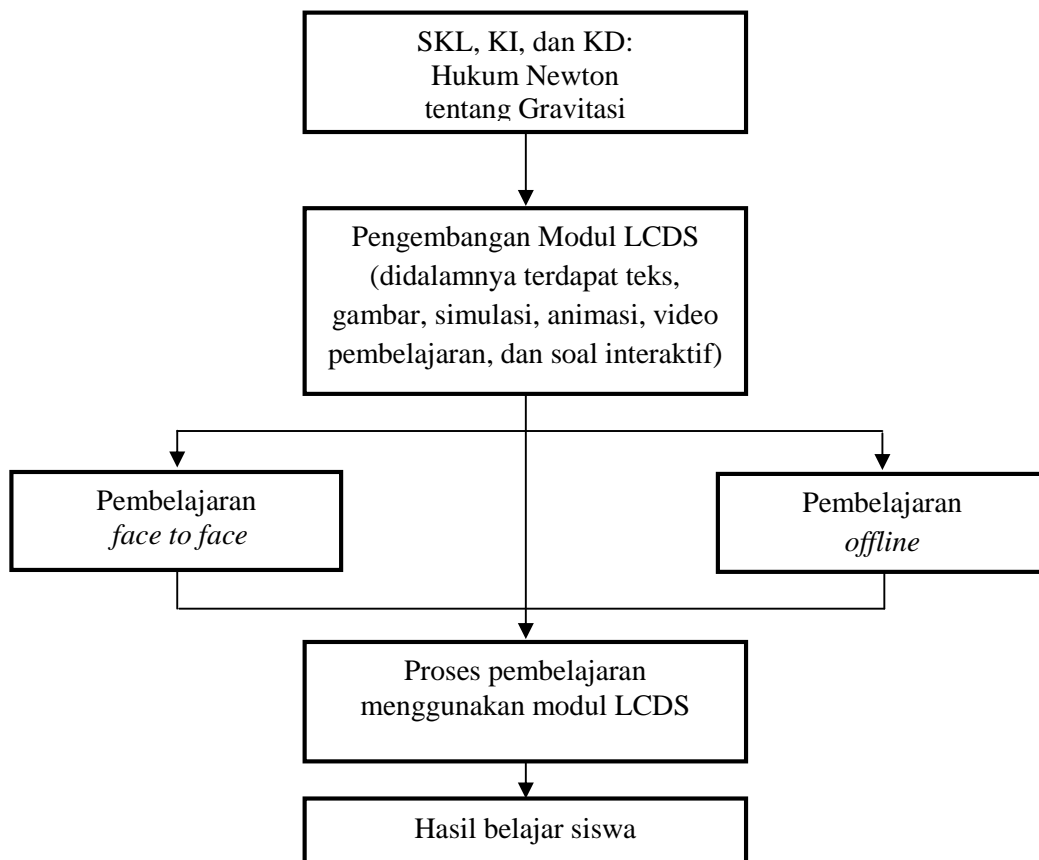
Dalam kegiatan pembelajaran, peran bahan ajar sangat diperlukan agar kegiatan pembelajaran berjalan secara menyenangkan, efektif, dan efisien. Faktor yang tidak kalah penting selain peran bahan ajar dalam proses pembelajaran adalah siswa itu sendiri. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda

karena perbedaan gaya belajar siswa, sehingga dalam memahami pelajaran, siswa memiliki daya serap yang berbeda-beda. Berdasarkan hal tersebut, maka dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menuntun penguasaan konsep siswa dan dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam belajar secara mandiri. Bahan ajar itu sendiri dapat berbentuk modul pembelajaran.

Modul pembelajaran yang menuntun siswa untuk belajar secara mandiri dapat dibuat melalui program LCDS. Program LCDS memiliki keunggulan untuk membuat modul yang dilengkapi dengan teks, gambar, kegiatan interaktif, kuis, animasi, demo, dan multimedia lainnya untuk membuat modul pembelajaran menjadi lebih menarik dan bervariasi.

Modul pembelajaran menggunakan LCDS dapat digunakan dalam pembelajaran fisika yang sulit untuk diamati secara langsung dan merupakan sistem benda yang cukup besar, seperti materi Hukum Newton tentang gravitasi.

Modul pembelajaran menggunakan LCDS juga dapat digunakan secara berkelompok ataupun mandiri oleh siswa. Setelah pembelajaran menggunakan modul pembelajaran LCDS selesai, maka dilakukan tes evaluasi untuk mengukur hasil belajar siswa. Berdasarkan nilai tes evaluasi tersebut pula maka dapat diketahui tingkat keefektifan produk modul pembelajaran menggunakan LCDS dalam meningkatkan pembelajaran materi Hukum Newton tentang gravitasi. Gambaran kerangka pikir yang lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir, hipotesis penelitian pengembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS adalah:

H_0 : Modul pembelajaran menggunakan LCDS tidak efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

H_1 : Modul pembelajaran menggunakan LCDS efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Pendekatan Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan bahan ajar berupa modul pembelajaran menggunakan LCDS. Sasaran dari pengembangan ini adalah materi Hukum Newton tentang gravitasi SMA/MA kelas XI semester ganjil.

Desain pengembangan ini mengacu pada langkah-langkah penggunaan metode R&D menurut Sugiyono (2015 : 409). Pada tahap pengembangan, sebelum modul ini diujicobakan ke siswa, modul divalidasi ahli terlebih dahulu, yaitu validasi ahli desain dan validasi ahli isi atau materi pembelajaran. Uji ahli desain yang digunakan dilakukan oleh seorang ahli dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain modul pembelajaran, sedangkan uji ahli bidang isi atau materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi yaitu seorang guru yang berlatar belakang pendidikan fisika.

Uji coba pada penelitian pengembangan terdiri atas uji coba produk dan uji coba pemakaian. Uji coba produk dan uji coba pemakaian dilakukan pada sekelompok siswa yang belum pernah mendapatkan materi dalam modul

pembelajaran. Pada uji coba produk diambil sampel penelitian yaitu tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi target dan uji coba pemakaian diambil sampel penelitian satu kelas siswa SMA kelas X di mana sampel diambil dari semua anggota populasi. Uji coba ini dilakukan untuk mendapatkan tanggapan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan efektivitas dari modul pembelajaran yang telah dikembangkan. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2015/2016 di SMA Negeri 16 Bandarlampung.

B. Subyek Evaluasi Pengembangan Produk

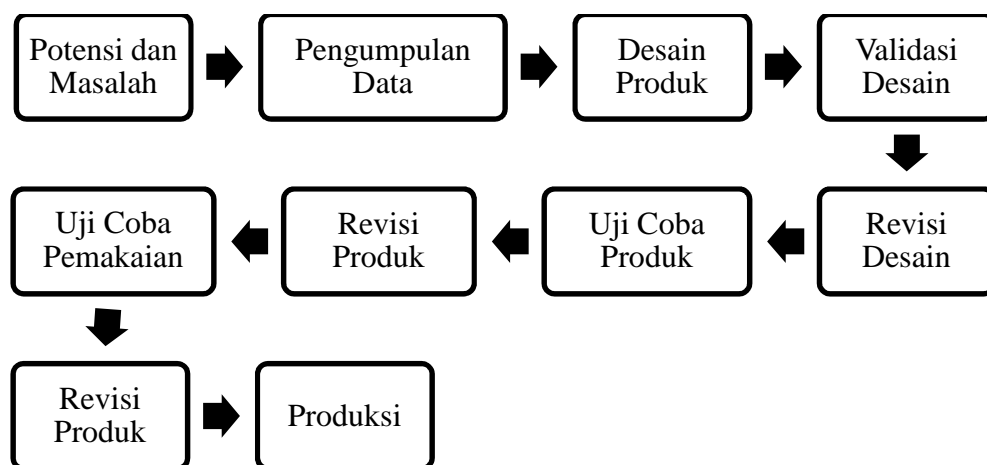
Subyek evaluasi pengembangan produk pada penelitian pengembangan ini, yaitu:

1. Uji ahli desain, dilakukan oleh seorang ahli teknologi pendidikan untuk mengevaluasi desain modul.
2. Uji ahli bidang isi atau materi, dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi yang berlatar belakang pendidikan fisika untuk mengevaluasi isi materi pada modul.
3. Uji satu lawan satu, yaitu sampel penelitian diambil tiga orang siswa SMA Negeri 16 Bandarlampung yang dapat mewakili populasi target.
4. Uji lapangan, yaitu sampel penelitian diambil satu kelas siswa SMA kelas X di mana sampel diambil dari semua anggota populasi.

C. Prosedur Penelitian Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang diadaptasi dari prosedur pengembangan menurut Sugiyono (2015 : 409). Prosedur penelitian meliputi

10 tahapan. Bagan arus proses pengembangan modul pembelajaran sebagai berikut.



Gambar 2. Langkah-langkah Penggunaan Metode R&D

Adapun penjelasan secara lengkap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan yaitu:

1. Potensi dan Masalah

Dalam mengidentifikasi potensi dan masalah, peneliti melakukan analisis kebutuhan sebagai tahapan awal penelitian. Analisis kebutuhan penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 16 Bandarlampung dengan cara wawancara terhadap guru fisika mengenai motivasi siswa, kesulitan belajar siswa, sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika, keterampilan TIK guru, serta sarana dan prasarana yang tersedia, sedangkan siswa menggunakan angket analisis kebutuhan siswa guna mengidentifikasi minat siswa, kesulitan belajar, kinerja guru dalam membelajarkan, dan keterampilan TIK siswa.

Pengembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS didukung dengan adanya potensi ketersediaan sarana berupa LCD yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran dan keterampilan TIK yang dikuasai oleh guru ataupun siswa, sedangkan masalah dalam penelitian pengembangan yang dilakukan adalah kurangnya minat belajar siswa dan kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep fisika.

2. Mengumpulkan Informasi

Berdasarkan potensi dan masalah yang ada, maka dibutuhkan sebuah bahan ajar yang didesain sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk belajar mandiri oleh peserta didik. Bahan ajar yang dibutuhkan adalah modul pembelajaran yang dapat menyajikan materi untuk menunjang kegiatan pembelajaran fisika dan dapat membantu siswa agar lebih mudah dalam memahami konsep-konsep fisika sehingga dapat menarik minat siswa dalam pembelajaran dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

Mengumpulkan informasi merupakan tahap di mana peneliti mencari informasi mengenai struktur atau format dalam penyusunan modul pengembangan, yaitu modul pembelajaran LCDS. Hasil dari pengumpulan informasi diperoleh bahwa Depdiknas (2008) membagi struktur penulisan modul menjadi tiga bagian, yaitu: (1) pembuka, (2) isi, dan (3) penutup. Bagian pembuka terdiri atas judul, daftar isi, peta informasi, daftar tujuan kompetensi, dan tes awal. Bagian isi terdiri atas tinjauan materi umum, hubungan dengan materi atau pelajaran yang lain, uraian

materi, penugasan, dan rangkuman. Bagian penutup terdiri atas *glossary*, teks akhir, dan indeks.

Hal yang hampir sama dikemukakan oleh Sungkono (2009 : 7) yang menyatakan bahwa komponen utama yang perlu tersedia di dalam modul, yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif.

Berdasarkan informasi yang diperoleh, maka peneliti menyusun modul pembelajaran LCDS dengan struktur modul yang mencakup tiga bagian yaitu: (1) pembuka, (2) isi, (3) evaluasi, dan (4) penutup. Bagian pembuka terdiri atas petunjuk, Kompetensi Inti (KI), dan Kompetensi Dasar (KD). Bagian isi terdiri atas indikator pencapaian kompetensi, apersepsi, materi (dilengkapi simulasi/animasi/video pembelajaran), contoh soal dan pembahasan, rangkuman, serta penugasan. Bagian evaluasi berisi uji kompetensi. Bagian penutup berisi referensi dan glosarium.

3. Desain Produk

Pada tahap ini dilakukan spesifikasi desain produk. Langkah-langkah spesifikasi desain produk adalah:

- a. Menentukan materi pokok pembelajaran yang akan dikembangkan.
- b. Merumuskan tujuan pembelajaran.
- c. Menentukan format pengembangan modul.

Pada penelitian ini dibuat suatu bahan ajar. Bahan ajar yang dikembang-

kan pada penelitian ini adalah modul pembelajaran berbasis *offline* yang berupa modul pembelajaran interaktif yang disajikan menggunakan komputer atau laptop dan LCD. Modul pembelajaran yang dimaksud adalah mengembangkan suatu modul pembelajaran interaktif dimana di dalamnya terdapat materi, gambar, simulasi, animasi, video, dan soal interaktif pada pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi.

4. Validasi Desain

Pada tahap ini dilakukan uji ahli, yakni penelaahan modul pembelajaran yang ditujukan pada praktisi pembelajaran fisika. Uji ahli dilakukan untuk mengukur apakah modul pembelajaran yang dikembangkan sudah tepat dan mengetahui ketidaksesuaian pada produk yang dibuat baik dari tampilan maupun isi. Uji ahli terdiri atas validasi ahli desain dan ahli isi atau materi.

5. Revisi Desain

Data hasil uji ahli desain dan ahli isi atau materi dijadikan sebagai acuan untuk melakukan revisi terhadap produk awal. Berdasarkan validasi ahli, data yang telah didapatkan digunakan untuk mencari apakah masih ada ketidaksesuaian atau kesalahan pada produk, kemudian dilakukan revisi produk sesuai dengan catatan dan masukan dari validasi ahli. Hasil revisi produk awal kemudian diujicobakan.

6. Uji Coba Produk

Pada tahap ini, dilakukan uji satu lawan satu dengan tujuan untuk melihat kesesuaian modul pembelajaran sebelum uji lapangan. Uji coba produk dilakukan di SMA Negeri 16 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2015/2016 dengan jumlah siswa tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi dengan berbagai karakteristik yang beragam. Uji coba produk dilakukan untuk melihat kekurangan dan kelebihan modul pembelajaran menggunakan LCDS yang telah dibuat pada pembelajaran fisika.

7. Revisi Produk

Setelah uji coba produk, maka dilakukanlah revisi produk sesuai dengan data hasil uji coba produk terkait kekurangan yang ada pada modul pembelajaran yang dikembangkan. Hasil revisi produk kemudian diujicobakan melalui tahapan uji coba pemakaian.

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah dilakukan revisi produk, maka dilakukan uji coba pemakaian atau uji lapangan dengan jumlah siswa 34 orang siswa untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan efektivitas modul pembelajaran yang telah dibuat.

9. Revisi Produk

Setelah uji coba pemakaian, diperoleh data mengenai kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan efektivitas modul pembelajaran yang telah

dibuat. Dari data tersebut, kemudian dilakukanlah revisi produk terkait kekurangan yang ada pada modul pembelajaran yang dikembangkan.

10. Produksi

Setelah revisi dilakukan, maka dihasilkan produk akhir yaitu berupa modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

D. Metode Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan tiga macam metode pengumpulan data. Ketiga metode tersebut yaitu:

1. Metode Wawancara

Metode wawancara dilakukan kepada guru fisika yang dimaksudkan untuk mengetahui motivasi siswa, kesulitan belajar siswa, sumber belajar yang digunakan dalam pembelajaran, keterampilan TIK guru, serta sarana dan prasarana yang tersedia.

2. Metode Angket

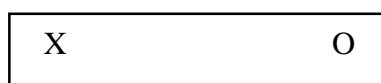
Pada tahap awal pengembangan produk, angket digunakan untuk mengidentifikasi minat siswa, kesulitan belajar, kinerja guru dalam membelajarkan, dan keterampilan TIK siswa. Selanjutnya, metode angket digunakan untuk mengukur indikator program yang berkenaan dengan kriteria pendidikan, tampilan modul, dan kualitas teknis. Instrumen meliputi dua

tahap, yaitu angket uji ahli dan angket respons pengguna. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data tentang kelayakan produk yang dihasilkan sebagai bahan ajar, sedangkan instrumen angket respons pengguna digunakan untuk mengumpulkan data tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk.

3. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk yang dihasilkan sebagai bahan ajar. Tahap ini produk digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian satu kelas siswa SMA yaitu kelas X, di mana sampel diambil menggunakan teknik sampling jenuh, yaitu semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.

Untuk memenuhi kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan dan menggunakan desain penelitian *One-shot Case Study*. Desain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *One-shot Case Study* dalam Sugiyono (2015 : 110)

Keterangan: X = *Treatment*

O = Hasil belajar

Tes ini dilakukan oleh satu kelas sampel siswa kelas X SMA Negeri 16 Bandarlampung, di mana siswa menggunakan modul pembelajaran sebagai bahan ajar. Selanjutnya, siswa tersebut diberi soal tes formatif. Hasil tes

formatif dianalisis ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan nilai KKM pelajaran fisika yang harus terpenuhi.

E. Teknik Analisis Data

Setelah diperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Data hasil angket analisis kebutuhan siswa dan data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dijadikan sebagai latar belakang dilakukannya penelitian ini. Data kesesuaian materi pembelajaran dan desain pada produk diperoleh dari ahli materi melalui uji validasi ahli desain dan ahli isi atau materi, yang selanjutnya data yang diperoleh tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan untuk digunakan sebagai bahan ajar. Data tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk diperoleh melalui hasil uji coba lapangan kepada pengguna secara langsung. Data tingkat efektivitas produk sebagai bahan ajar diperoleh melalui tes setelah penggunaan produk dilakukan.

Penilaian tentang sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan sebagai bahan ajar diperoleh berdasarkan instrumen uji ahli dan uji pemakaian. Instrumen uji ahli oleh ahli desain dan ahli isi atau materi pembelajaran, memiliki dua 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 prototipe yang sudah dibuat. Respons siswa terhadap modul yang sudah dibuat dapat diketahui berdasarkan instrumen uji coba produk. Instrumen uji coba produk memiliki dua

pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu “ya” dan “tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “tidak”.

Data tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk sebagai bahan ajar diperoleh dari uji coba pemakaian kepada siswa sebagai pengguna. Angket respons terhadap pengguna produk memiliki empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, contohnya yaitu “sangat menarik”, “menarik”, “cukup menarik”, dan “tidak menarik”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban dalam Suyanto dan Sartinem (2009 : 227)

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

Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor, selanjutnya hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Instrumen yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah nilai total skor tertinggi}} \times 4 \quad \dots(1)$$

Setelah dilakukan skor penilaian, maka hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian. Pengkonversian skor penilaian menjadi pernyataan

penilaian ini adalah untuk menentukan kualitas dan tingkat kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas dalam Suyanto dan Sartinem (2009:227)

Skor Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
4	3,26 - 4,00	Sangat Baik
3	2,51 - 3,25	Baik
2	1,76 - 2,50	Kurang Baik
1	1,01 - 1,75	Tidak Baik

Selain diberikan angket, pada uji coba pemakaian juga diberikan soal evaluasi. Soal evaluasi ini diberikan setelah pengguna (siswa) menggunakan produk yang telah dibuat. Data hasil evaluasi digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas modul pembelajaran. Hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Modul pembelajaran menggunakan LCDS tidak efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

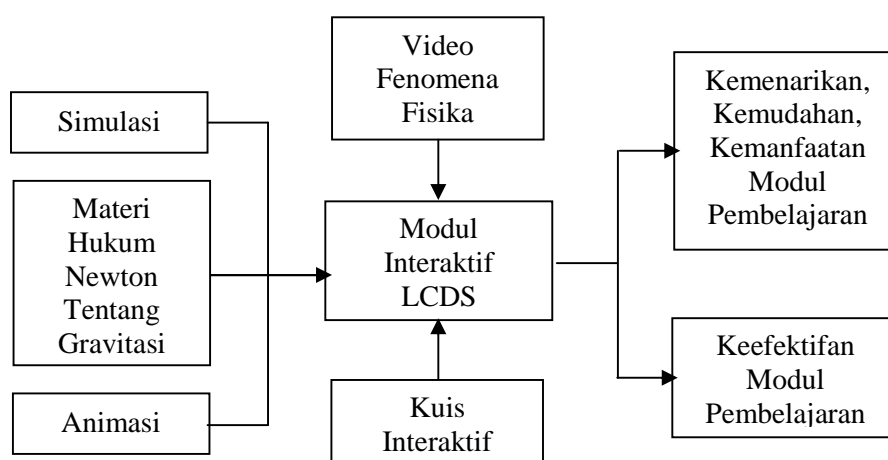
H_1 : Modul pembelajaran menggunakan LCDS efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

Sebagai pembanding apakah produk yang dibuat efektif atau tidak sebagai bahan ajar, digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran fisika di SMA Negeri 16 Bandarlampung dengan ketentuan:

1. H_0 diterima, apabila 75% nilai siswa yang diberlakukan pada uji coba tidak mencapai KKM pada mata pelajaran fisika.
2. H_0 ditolak, apabila 75% nilai siswa yang diberlakukan pada uji coba telah mencapai KKM pada mata pelajaran fisika.

F. Desain Produk

Dalam pengembangan bahan ajar, perlu dilakukan terlebih dahulu spesifikasi desain produk. Desain produk pengembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Produk Pengembangan Modul Pembelajaran LCDS

Modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi yang dimaksud adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dibuat menggunakan program LCDS v 2.8 yang di dalamnya memuat materi pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi untuk siswa SMA kelas XI IPA. Materi pembelajaran yang dimuat didasarkan pada pendekatan saintifik sesuai dengan Kurikulum 2013.

Pembuatan konten pembelajaran menggunakan LCDS memenuhi langkah-langkah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

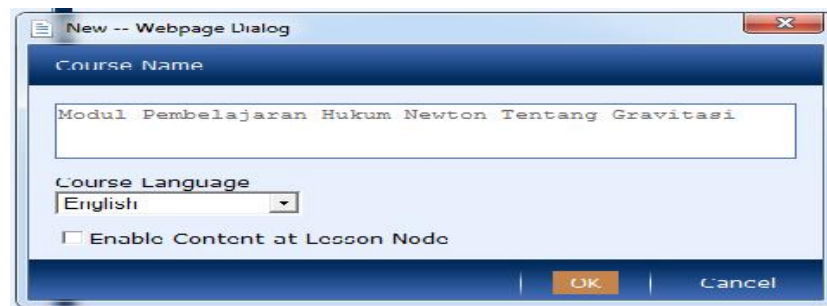


Gambar 5. Bagan Langkah-langkah Membuat Konten Menggunakan LCDS

1. *Create*

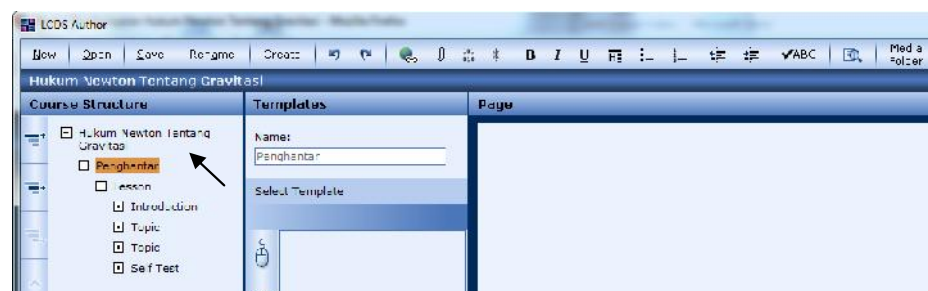
Tahap pertama adalah membuat konten *course* atau pelatihan. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- a. Membuat *e-Learning course* dengan cara mengklik *new* pada *toolbar*, memilih *eLearning course*, kemudian mengisi *course name* pada *webpage dialog*, lalu OK.



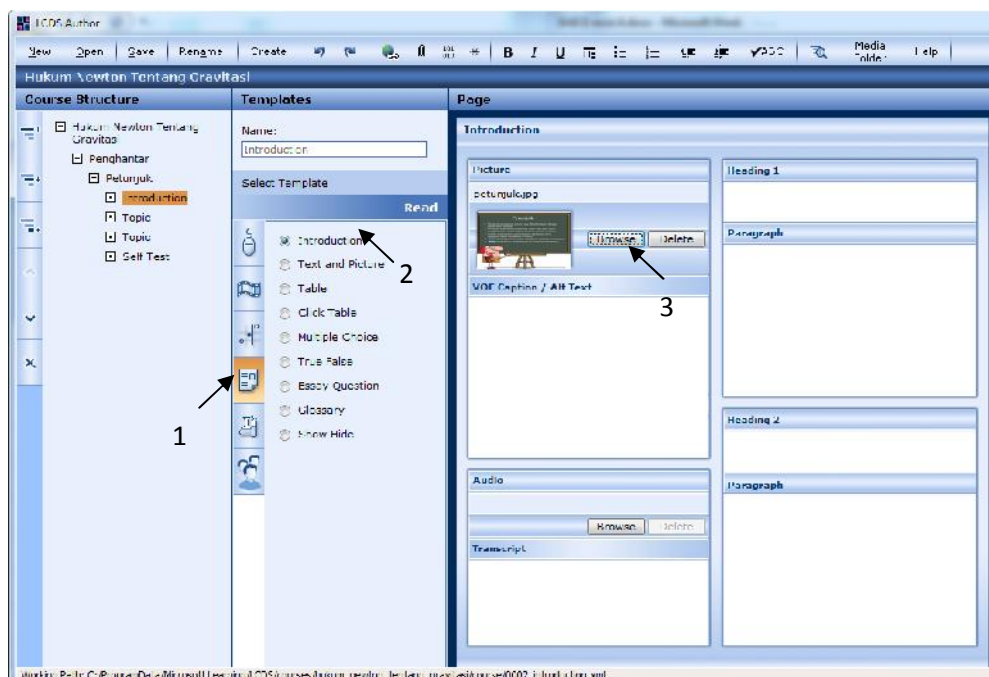
Gambar 6. Membuat *e-Learning Course*

- b. Menentukan struktur modul pembelajaran yang dikembangkan dengan cara mengganti nama *module* menjadi bab pada modul pembelajaran, kemudian *course structure* dapat ditambahkan dengan memilih *add module*.



Gambar 7. Menentukan *Course Structure*

- c. Menentukan jenis pelatihan pada tiap *course structure* sebagai sub bab modul pembelajaran yang akan dikembangkan dengan cara memilih salah satu *template* yang tersedia pada *select template*, seperti *interact*, *watch*, *play*, *read*, *try*, dan *classroom*.



Gambar 8. Menentukan Jenis Pelatihan

Tahap selanjutnya yaitu mengisikan topik pembelajaran pada *template* tersebut. Selain itu, materi pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add lesson*, topik pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add topic*, sedangkan *module*, *lesson*, dan *topic* dapat dihapus dengan cara *delete*.

2. Preview

Tahap ini dilakukan untuk melihat ulang konten yang telah dibuat pada tahap *create*. Hal ini memudahkan untuk mengetahui hasil konten yang

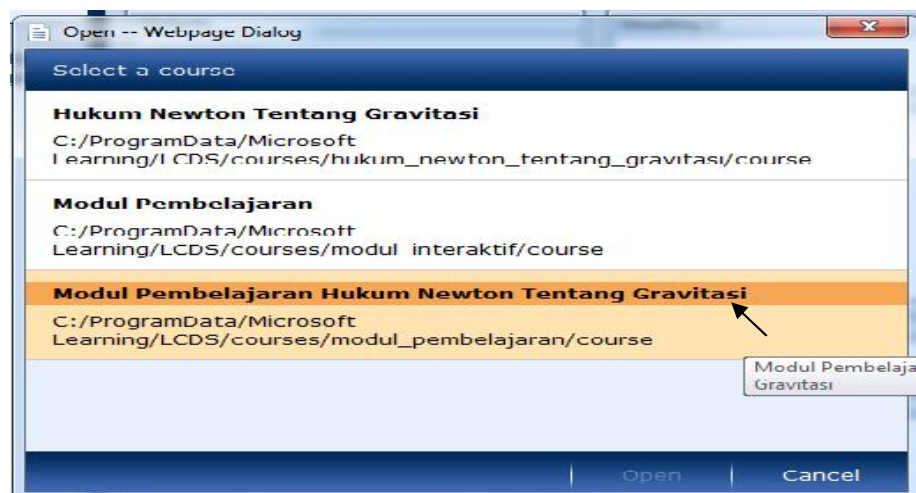
telah dibuat pada saat itu juga. Langkah yang dilakukan yaitu dengan cara mengklik menu *preview*.



Gambar 9. Melihat Ulang Konten

3. Refine

Tahap ini dilakukan untuk mengedit kembali dan menyimpannya saat konten ataupun *template* yang telah dibuat masih kurang. Jika halaman LCDS telah ditutup, konten dapat diedit kembali dengan cara mengklik menu *open*, memilih *eLearning Course*, kemudian memilih konten yang akan diperbaiki pada kotak dialog *select a course*.

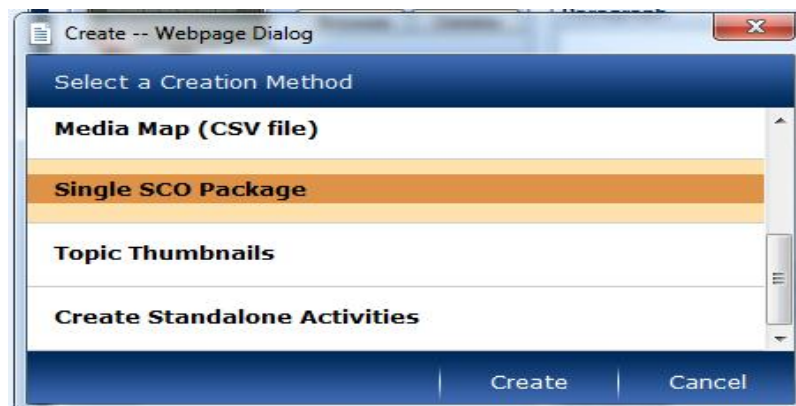


Gambar 10. Mengedit kembali konten

4. Delight

Konten atau produk pembelajaran yang telah dibuat siap untuk dipublikasikan dan didistribusikan kepada audiens melalui *web* atau *learning management system*. Cara yang dilakukan yaitu mengklik menu *create*,

kemudian memilih *single SCO package*, memilih *folder* dan menuliskan *name*, kemudian *save*.



Gambar 11. Mempublikasikan Konten

Adapun fitur-fitur yang dapat diakses siswa yang terdapat di dalam modul pembelajaran menggunakan LCDS adalah:

1. Petunjuk

Petunjuk penggunaan berisi penjelasan tentang tata cara mengoperasikan modul pembelajaran. Dalam pembuatan petunjuk terlebih dahulu teks petunjuk diedit menggunakan program *adobe photoshop CS3*, sehingga dihasilkan dengan format *.jpg*. Selanjutnya, file yang berisikan petunjuk diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *templates read*, kemudian *introduction*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada media, lalu mengklik *open*. Cara memasukkan *file* yang telah diedit ke dalam media adalah dengan cara mengklik *ctrl+c* pada *file* yang telah diedit, kemudian mengklik *ctrl+v* pada *folder* media setelah memilih *browse* pada *course title page*.

2. KI dan KD

Fitur ini berisi KI dan KD pembelajaran. Adapun KD yang digunakan yaitu KD 3.2 dan 4.2 untuk fisika SMA kelas XI. Sama halnya dengan petunjuk, terlebih dahulu teks KI, KD, dan indikator diedit menggunakan program *adobe photoshop CS3*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan KI, KD, dan indikator diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture and table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada media, mengklik *open*. *Template classroom* dipilih karena *template* ini dapat memuat beberapa *page* atau halaman.

3. Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran

Fitur ini berisi indikator pencapaian kompetensi dan penjabarannya dalam bentuk tujuan pembelajaran. Indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran diedit menggunakan program *microsoft powerpoint 2007*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, tujuan pembelajaran diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture and table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit pada media, mengklik *open*. *Template classroom* dipilih karena *template* ini dapat memuat beberapa *page* atau halaman.

4. Apersepsi

Fitur ini berisi fenomena terkait materi pembelajaran yang digunakan sebagai penghantar atau gambaran awal pembelajaran. Pembuatan konten apersepsi mengenai gravitasi dilakukan dengan memasukkan animasi menggunakan *template watch*, kemudian mengklik *table animation*. Apersepsi medan gravitasi dan tata surya yaitu dengan memasukkan animasi pada *template watch*, kemudian *demonstration*, sedangkan apersepsi potensial gravitasi dan kelajuan benda untuk mengorbit planet yaitu dengan memasukkan ilustrasi dalam format *.jpg* ke dalam *template classroom*, lalu *text, picture, and table*.

5. Materi

Fitur ini berisi materi pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi yang disajikan secara interaktif melalui teks, gambar, video, animasi, dan simulasi terkait materi. Materi-materi yang disajikan yaitu:

a. Perumusan Hukum Gravitasi Umum Newton

Newton menyimpulkan bahwa besar gaya gravitasi Bumi pada suatu benda (F), berkurang terhadap kuadrat jaraknya (r) dari pusat Bumi.

$$F \sim \frac{1}{r^2} \quad \dots(2)$$

Newton menyadari bahwa gaya gravitasi tidak hanya bergantung pada jarak, tetapi juga bergantung pada massa benda. Hukum III Newton menyatakan bahwa ketika Bumi mengerjakan gaya gravitasi pada suatu benda (misalnya Bulan), maka benda itu (Bulan) akan mengerjakan gaya pada Bumi yang besarnya sama, tetapi arahnya berlawanan.

Oleh karena sifat simetri ini, maka Newton menyatakan bahwa besar gaya gravitasi haruslah sebanding dengan kedua massa tersebut

$$F \sim \frac{m_{bm}m_{be}}{r^2} \quad \dots(3)$$

dengan:

m_{bm} = massa Bumi (kg)

m_{be} = massa benda lain (kg)

r = jarak benda dari pusat Bumi (m)

Selanjutnya, Newton mengajukan hukum gravitasi umum Newton, yang berbunyi sebagai berikut:

“Gaya gravitasi antara dua benda merupakan gaya tarik-menarik yang besarnya berbanding lurus dengan massa masing-masing benda dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya.”

Besar gaya gravitasi dapat ditulis dengan persamaan matematis:

$$F_{12} = F_{21} = F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \dots(4)$$

dengan:

$F_{12} = F_{21} = F$ = besar gaya tarik-menarik antara kedua benda (N)

G = tetapan umum gravitasi ($6,672 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

m_1 = massa benda 1 (kg)

m_2 = massa benda 2 (kg)

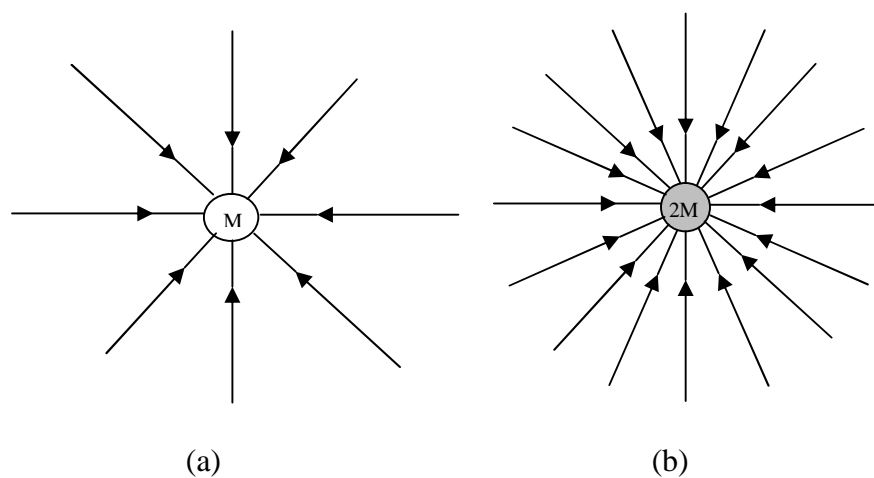
r = jarak benda dari pusat Bumi (m)

Materi ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di- *printscreen*, dan diedit

menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan Hukum Gravitasi Umum Newton diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture*, and *table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada media, mengklik *open*.

b. Medan Gravitasi

Garis-garis medan gravitasi adalah garis-garis bersambungan (kontinu) yang selalu berarah menuju ke massa sumber medan gravitasi, di mana makin besar massa sumber, makin kuat medan gravitasinya. Hal ini ditunjukkan seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Garis-garis Medan (a) di Sekitar Sebuah Massa M, dan (b) di Sekitar Sebuah Massa 2M.

Kuat medan gravitasi pada suatu titik dalam ruang di mana suatu massa uji *m* mengalami gaya gravitasi *F*, dirumuskan:

$$g = \frac{F}{m} \quad \dots(5)$$

dengan:

g = kuat medan gravitasi (N/kg)

F = gaya gravitasi (N)

m = massa uji (kg)

Materi ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di *printscreen* dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan medan gravitasi diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text, picture, and table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada *media*, mengklik *open*.

c. Potensial Gravitasi

Potensial gravitasi (V) suatu titik dalam suatu medan gravitasi didefinisikan sebagai energi potensial gravitasi per satuan massa dari sebuah massa uji kecil yang ditempatkan pada titik itu. Dari usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi untuk memindahkan benda dari posisi (1) ke posisi (2), diperoleh energi potensial gravitasi:

$$EP_{gravitasi} = \frac{-G Mm}{r} \quad \dots(6)$$

Potensial gravitasi V adalah energi potensial gravitasi per satuan massa sehingga diperoleh:

$$V = \frac{-G M}{r} \quad \dots(7)$$

dengan:

$V =$ potensial gravitasi (Nm/Kg)

$G =$ tetapan umum gravitasi ($6,672 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

$M =$ massa benda (kg)

Materi ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di *printscreen*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format .jpg. Selanjutnya, *file* berisikan potensial gravitasi diinput ke dalam modul LCDS menggunakan template *classroom*, kemudian *text, picture, and table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit pada media, mengklik *open*.

d. Hukum-Hukum Kepler

Hukum pertama Kepler atau dikenal sebagai hukum lintasan elips berbunyi:

“Semua planet bergerak pada lintasan elips mengitari matahari dengan matahari berada di salah satu fokus elips.”

Hukum kedua Kepler berbunyi:

“Suatu garis khayal yang menghubungkan Matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama.”

Hukum ketiga Kepler atau hukum harmonik, berbunyi:

“Perbandingan kuadrat periode terhadap pangkat tiga dari setengah sumbu panjang elips adalah sama untuk semua planet.”

Hukum ini dapat ditulis sebagai

$$\frac{(\text{periode})^2}{(\text{radius})^3} = \text{konstan} \quad \dots(8)$$

Materi ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di-*printscreens* dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan Hukum Kepler diinput ke dalam modul LCDS menggunakan template *classroom*, kemudian *text, picture, and table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada media, mengklik *open*.

e. Kelajuan Benda Mengorbit Planet

Suatu benda yang dilemparkan secara horizontal dari tempat-tempat yang dekat dengan permukaan Bumi akan mengikuti lintasan parabola dan suatu waktu akan jatuh kembali ke permukaan Bumi. Akan tetapi, jika kelajuan benda diperbesar terus maka pada suatu kelajuan tertentu, lintasan yang ditempuh benda bisa mengikuti kelengkungan permukaan Bumi. Jika hambatan udara diabaikan, benda akan mengorbit mengitari Bumi dan benda tersebut tidak pernah jatuh ke permukaan Bumi. Persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{gR} \quad \dots(9)$$

dengan g adalah percepatan gravitasi dekat dengan permukaan planet dan R adalah jari-jari planet.

Jika kelajuan rotasi sebuah satelit pada orbitnya sama dengan kelajuan rotasi Bumi pada porosnya, maka dapat dikatakan bahwa satelit itu berada di orbit geostasioner. Satelit yang berada di orbit geostasioner akan menunjukkan perilaku sebagai berikut:

- (1) Satelit akan berputar searah dengan putaran Bumi.
- (2) Periode rotasi satelit sama dengan periode rotasi Bumi.
- (3) Satelit akan bergerak secara langsung di atas ekuator Bumi.
- (4) Pusat dari orbit geostasioner ada di pusat Bumi.

Materi ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di-*printscreens*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan kelajuan benda mengorbit planet diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture*, and *table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada media, mengklik *open*.

6. Simulasi, Animasi, dan Video Pembelajaran

Fitur ini menyajikan simulasi, animasi, atau video pembelajaran untuk memperkuat pemahaman siswa mengenai konsep Hukum Newton tentang gravitasi. Simulasi yang disajikan yaitu simulasi hubungan gaya

gravitasi Bumi dan jaraknya, menghitung besar gaya gravitasi, medan gravitasi dan kuat medan gravitasi. Simulasi diinput ke LCDS menggunakan template *try*, kemudian *simulation*. Pada *simulation*, dimasukkan simulasi yang akan disajikan, untuk *screencapture* gambar terkait simulasi dapat dimasukkan pada *launch page picture*, untuk petunjuk terkait simulasi dapat dimasukkan pada kotak *paragraph* yang diketik secara manual, dan untuk kesimpulan pada simulasi dapat dimasukkan pada kotak *transcript* yang diketik secara manual.

Selain simulasi, terdapat juga fitur animasi yaitu animasi Hukum Kepler dan orbit geostasioner. Animasi Hukum Kepler diinput ke LCDS menggunakan template *watch*, kemudian mengklik *table animation*. Pada kolom *text*, dimasukkan judul animasi yang disajikan, untuk animasi Hukum Kepler sendiri dapat dimasukkan pada kolom *animation*, dan untuk penjabaran animasi yang disajikan dapat dimasukkan pada kotak *transcript* yang diketik secara manual, sedangkan untuk animasi orbit geostasioner diinput menggunakan *template watch*, kemudian *animation*. Pada *transcript* diketik secara manual petunjuk umum mengenai cara menggunakan animasi.

Selain simulasi dan animasi juga terdapat video pembelajaran potensial gravitasi. Video pembelajaran diinput ke LCDS menggunakan *template watch*, kemudian *demonstration*. Pada *demo*, dimasukkan demonstrasi yang akan disajikan, untuk *screencapture* gambar terkait simulasi dapat dimasukkan pada *launch page picture*.

7. Contoh Soal dan Pembahasan

Fitur ini menyajikan contoh soal terkait materi yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dari konsep yang telah dijelaskan disertai pembahasannya. Contoh soal ini dibuat menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di *printscreen*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan petunjuk diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture*, and *table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit pada media, mengklik *open*.

8. Rangkuman

Fitur ini berisikan kesimpulan atau inti pembelajaran terkait materi yang disajikan. Rangkuman ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di-*printscreen*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan rangkuman diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture and table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada media, mengklik *open*.

9. Penugasan

Fitur ini berisikan penugasan untuk membelajarkan siswa secara mandiri.

Penugasan ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *microsoft office power point 2007*, lalu *file* tersebut di-*printscreen*, dan diedit menggunakan program *photoscape*, sehingga dihasilkan *file* dengan format *.jpg*. Selanjutnya, *file* berisikan penugasan diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture and table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu memilih *file* yang telah diedit pada media, mengklik *open*.

10. Evaluasi

Fitur ini menyajikan soal-soal evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajari di dalam modul pembelajaran. Selain itu, diberikan *feedback* atas jawaban yang dipilih siswa. Soal-soal ini dibuat menggunakan program pendukung yaitu *wondershare quiz creator*, yang kemudian diinput ke dalam modul LCDS melalui *template try*, lalu *simulation*. Pada kolom *paragraph* diketik secara manual petunjuk umum tes evaluasi.

11. Penutup

Pada fitur ini terdapat menu referensi dan glosarium. Menu referensi yang berisi sumber-sumber pustaka materi Hukum Newton tentang gravitasi yang dimuat dalam modul pembelajaran. Menu ini dibuat menggunakan *template classroom*, kemudian *text*, *picture*, and *table*. Setelah itu, pada *page* mengklik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu

memilih *file* yang telah diedit sebelumnya pada media, mengklik *open*.
Selanjutnya, yaitu menu glosarium yang berisi daftar istilah terkait materi Hukum Newton tentang gravitasi. 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.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Pengembangan

Hasil utama dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan di SMA Negeri 16 Bandarlampung adalah modul pembelajaran dengan memanfaatkan program interaktif berupa *microsoft LCDS v 2.8*. Materi pokok yang dikembangkan adalah Hukum Newton tentang gravitasi. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) produksi. Berikut ini adalah rincian hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan:

1. Hasil Analisis Potensi dan Masalah

Dalam mengidentifikasi potensi dan masalah, peneliti melakukan analisis kebutuhan di SMA Negeri 16 Bandarlampung dengan metode wawancara dan angket. Wawancara dilakukan terhadap guru fisika mengenai motivasi siswa dalam pembelajaran fisika, kesulitan dalam mempelajari materi fisika, bahan ajar yang digunakan, keterampilan TIK, serta sarana dan prasarana sekolah. Rekapitulasi hasil wawancara terhadap guru fisika SMA Negeri 16 Bandarlampung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Wawancara

No	Identifikasi Masalah	Identifikasi Kebutuhan
1	Dalam hal motivasi siswa dalam pembelajaran fisika, siswa kurang bertanggung jawab dan sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas belajar.	Dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran fisika dan dapat membantu siswa agar lebih mudah dalam memahami konsep-konsep fisika sehingga pembelajaran lebih menarik dan efektif.
2	Ketuntasan siswa kurang baik, sebagian besar belum memenuhi KKM.	
3	Guru tidak menggunakan modul berbasis cetakan sebagai sumber belajar.	
4	Belum ada modul interaktif untuk materi Hukum Newton tentang gravitasi.	
5	Guru tidak menggunakan media berbasis komputer sebagai sumber belajar.	
6	Laboratorium IPA yang belum dapat menunjang proses pembelajaran fisika dikarenakan KIT percobaan yang tersedia di laboratorium sangat terbatas.	
7	Perpustakaan yang belum dapat menunjang proses pembelajaran fisika dikarenakan buku yang terbatas.	

Sementara itu, angket diberikan kepada siswa kelas XI.IPA SMA Negeri 16 Bandarlampung yang berjumlah 22 orang untuk mengetahui minat siswa dalam pembelajaran fisika, kesulitan belajar siswa dalam mempelajari fisika, kinerja guru dalam mengajar, dan keterampilan TIK siswa. Berdasarkan hasil analisis angket siswa diketahui bahwa pada aspek minat siswa yaitu perhatian siswa dalam belajar, sebanyak 63,64% siswa selalu melihat waktu pembelajaran fisika dan menunggu pembelajaran berakhir. Hal ini menandakan kurangnya minat belajar siswa terhadap pembelajaran fisika.

Pada aspek kesulitan belajar siswa, diketahui sebanyak 68,18% siswa mengalami kesulitan berupa lambatnya siswa dalam memahami materi-materi fisika. Pada aspek kinerja guru dilihat dari pengelolaan kelas, sebanyak 100% siswa menyatakan guru mampu menciptakan suasana kelas yang kondusif, sedangkan pada aspek keterampilan TIK diketahui sebanyak 95,45% siswa mampu menghubungkan komputer ke internet, sebanyak 72,73% mampu melakukan instalasi program ke komputer, sebanyak 90,91% siswa mampu mengirim pesan dengan *e-mail*, sebanyak 100% siswa mampu men-*download* file, sebanyak 100% siswa mampu menggunakan *web* untuk mencari informasi, dan sebanyak 95,45% siswa mampu menggunakan mesin pencari. Rekapitulasi angket siswa di SMA Negeri 16 Bandarlampung dapat dilihat pada Lampiran 6.

Pengembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS didukung dengan adanya potensi ketersediaan sarana berupa LCD yang bisa digunakan dalam proses pembelajaran dan keterampilan TIK yang dikuasai oleh guru maupun siswa, sedangkan masalah dalam penelitian pengembangan yang dilakukan adalah kurangnya minat belajar siswa dan kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep-konsep fisika.

2. Hasil Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi diperoleh berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dirincikan dalam analisis potensi dan masalah. Berdasarkan potensi dan masalah yang ada, maka dibutuhkan sebuah bahan ajar yang didesain sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk belajar

mandiri oleh peserta didik. Bahan ajar yang dibutuhkan adalah modul pembelajaran yang dapat menyajikan materi untuk menunjang kegiatan pembelajaran fisika dan dapat membantu siswa agar lebih mudah dalam memahami konsep-konsep fisika sehingga dapat menarik minat siswa dalam pembelajaran dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

Adapun desain atau struktur modul pembelajaran LCDS yang dikembangkan mencakup tiga bagian yaitu: (1) pembuka, (2) isi, (3) evaluasi, dan (4) penutup. Bagian pembuka terdiri atas petunjuk, KI, dan KD. Bagian isi terdiri atas indikator pencapaian kompetensi, apersepsi, materi (dilengkapi simulasi atau animasi atau video pembelajaran), contoh soal dan pembahasan, rangkuman, serta penugasan. Bagian evaluasi berisi uji kompetensi. Bagian penutup berisi referensi dan glosarium.

3. Desain Produk

Pada tahap ini dilakukan spesifikasi desain produk. Langkah-langkah spesifikasi desain produk adalah:

a. Penentuan Materi Pokok

Materi pokok yang dikembangkan dalam modul pembelajaran LCDS adalah materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi yang didasarkan pada KI dan KD pada Kurikulum 2013. KD yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah:

3.2 Mengevaluasi pemikiran dirinya terhadap keteraturan gerak planet dalam tata surya berdasarkan Hukum-Hukum Newton.

4.2 Menyajikan data dan informasi tentang satelit buatan yang mengorbit bumi dan permasalahan yang ditimbulkannya.

Materi Hukum Newton tentang gravitasi dalam penelitian pengembangan ini membahas mengenai Hukum gravitasi umum Newton, medan gravitasi, potensial gravitasi, Hukum Kepler, dan kelajuan benda mengorbit planet.

b. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran didasarkan pada kompetensi akhir yang ingin dicapai dari proses pembelajaran yaitu KD 3.2 dan KD 4.2 pada Kurikulum 2013 mata pelajaran fisika kelas XI SMA/MA. Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, antara lain:

- 1) Setelah mengamati penjelasan guru mengenai Hukum gravitasi umum Newton, siswa dapat mengetahui besaran-besaran yang mempengaruhi besar gaya gravitasi.
- 2) Setelah mengamati simulasi mengenai Hukum gravitasi umum Newton, siswa dapat mengetahui hubungan gaya gravitasi dengan massa benda dan jaraknya.
- 3) Setelah berdiskusi mengenai resultan gaya gravitasi, siswa dapat menghitung resultan gaya gravitasi pada benda titik dalam suatu sistem.
- 4) Setelah mengamati simulasi medan gravitasi dan kuat medan gravitasi, siswa dapat membandingkan kuat medan gravitasi pada

kedudukan yang berbeda.

- 5) Setelah mengamati penjelasan guru mengenai berat benda di berbagai tempat di permukaan Bumi, siswa dapat membandingkan berat benda pada kedudukan yang berbeda di permukaan Bumi.
- 6) Setelah mengamati penjelasan guru mengenai percepatan gravitasi pada ketinggian tertentu dan percepatan gravitasi dua buah planet, siswa dapat membandingkan percepatan gravitasi pada kedudukan yang berbeda.
- 7) Setelah mengamati penjelasan guru mengenai potensial gravitasi dan contohnya dalam kehidupan sehari-hari, siswa dapat menghitung potensial gravitasi suatu titik dalam suatu medan gravitasi.
- 8) Setelah mengamati animasi Hukum Kepler, siswa dapat menganalisis gerak planet dalam tata surya berdasarkan Hukum Kepler.
- 9) Setelah mengamati animasi mengenai orbit geostasioner, siswa dapat mengemukakan ciri-ciri satelit yang berada di orbit geostasioner.
- 10) Setelah melakukan diskusi, siswa dapat menyebutkan contoh satelit buatan dan membedakannya berdasarkan fungsinya.

c. Penentuan Format Pengembangan Modul

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran yang di *publish* secara *offline* yang berupa modul pembelajaran interaktif yang disajikan menggunakan komputer atau laptop dan LCD. Modul pembelajaran ini dikembangkan menggunakan *software*

microsoft LCDS v 2.8. Modul pembelajaran yang dimaksud adalah suatu modul pembelajaran interaktif yang di dalamnya terdapat materi, gambar, simulasi, animasi, video, dan soal interaktif pada pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi. Format modul pembelajaran LCDS dalam penelitian ini disusun berdasarkan skenario pengembangan dan spesifikasi produk yang dapat dilihat pada Lampiran 8.

Dalam proses pengembangan ini dilakukan beberapa tahapan yaitu mengumpulkan bahan berupa materi-materi yang berasal dari sumber yang telah teruji dan membuat soal-soal tes beserta pembahasannya. Modul pembelajaran yang dibuat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu pembuka, materi, dan penutup. Bagian pembuka terdiri atas petunjuk, KI, dan KD.

Bagian materi dibagi menjadi lima sub bab, yaitu Hukum gravitasi umum Newton, medan gravitasi, potensial gravitasi, Hukum Kepler, dan kelajuan benda mengorbit planet. Masing-masing sub bab berisi uraian materi yang dilengkapi dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran, apersepsi, simulasi atau animasi atau video pembelajaran, contoh soal dan pembahasan, rangkuman, dan penugasan, sedangkan pada bagian penutup terdapat uji kompetensi untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa, referensi, dan glosarium. Produk modul pembelajaran LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi pada tahap ini disebut produk prototipe I.

4. Hasil Validasi Desain

Validasi desain dilakukan melalui tahap uji ahli yakni penelaahan modul pembelajaran yang ditujukan pada praktisi pembelajaran fisika. Uji ahli dilakukan untuk mengukur apakah modul pembelajaran yang dikembangkan sudah tepat dan mengetahui ketidaksesuaian pada produk yang dibuat baik dari tampilan maupun isi. Uji ahli terdiri atas validasi ahli desain dan ahli isi atau materi.

a. Hasil Penilaian Ahli Desain

Uji ahli desain merupakan evaluasi terhadap prototipe I yang bertujuan untuk mengevaluasi *layout* desain, *typography*, dan ilustrasi pada modul pembelajaran. Uji ahli desain modul pembelajaran dilakukan oleh dosen pendidikan fisika yang ahli teknologi pendidikan. Hasil uji ahli desain dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain

No	Aspek Penilaian	Saran Perbaikan
1	Desain <i>cover</i> modul memiliki pusat pandang (<i>pointcenter</i>) yang baik.	Cek penulisan pembimbing.
2	Tata letak teks dan gambar sudah tepat (tidak keluar dari batas latar tampilan).	<ul style="list-style-type: none"> • Teks sebaiknya rata kanan-kiri (<i>justify</i>). • Keterangan gambar sebaiknya di tengah (<i>center</i>).
3	Teks dan gambar sudah tersusun rapi (tidak saling tumpang tindih).	Penulisan KI dan KD sebaiknya 1,5 spasi dan rata kanan-kiri (<i>justify</i>).
4	Tulisan yang ditampilkan dapat dibaca dengan jelas.	Tulisan jelas, namun sebaiknya rata kanan-kiri (<i>justify</i>).

No	Aspek Penilaian	Saran Perbaikan
5	Variasi penggunaan jenis huruf sudah sesuai.	Huruf yang dipilih sudah terbaca, penulisan judul sebaiknya diperbesar.
6	Video pembelajaran yang tersedia dapat terlihat dengan jelas sehingga tidak menimbulkan salah tafsir peserta didik pada obyek yang sesungguhnya.	Coba cari video pembelajaran yang bisa menjelaskan tentang “asal-usul teori gravitasi” dan lain-lain.
7	Modul pembelajaran mudah untuk dioperasikan atau dieksplorasi sehingga siswa dapat belajar secara mandiri.	Lengkapi penjelasan penggunaan modul pembelajaran.

Berdasarkan hasil uji desain modul pembelajaran LCDS materi Hukum Newton tentang gravitasi, secara keseluruhan modul pembelajaran LCDS sudah baik dan sesuai digunakan sebagai bahan ajar.

b. Hasil Penilaian Ahli Isi atau Materi

Uji ahli desain merupakan evaluasi terhadap prototipe I yang bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian aspek pembelajaran, kesesuaian materi, kemutakhiran materi, dan kesesuaian materi dengan pendekatan saintifik. Uji ahli isi atau materi modul pembelajaran dilakukan oleh guru fisika SMA Negeri 16 Bandarlampung. Hasil uji ahli isi atau materi oleh dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rangkuman Hasil Uji Ahli Isi atau Materi

No	Aspek Penilaian	Saran Perbaikan
1	Modul pembelajaran menyajikan materi mulai dari fakta, konsep, prinsip, dan teori.	Sebaiknya diperbanyak dengan contoh-contoh soal.
2	Penggunaan istilah-istilah dalam fisika sudah tepat.	Penggunaan istilah sudah tepat, tetapi sebaiknya lebih ditekankan atau dijelaskan secara rinci agar siswa lebih jelas.

Berdasarkan hasil uji isi atau materi modul pembelajaran LCDS materi Hukum Newton tentang gravitasi, secara keseluruhan modul pembelajaran LCDS sudah baik dan sesuai untuk digunakan sebagai bahan ajar.

5. Revisi Produk

Berdasarkan hasil validasi desain pada prototipe I, kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan kritik dan saran perbaikan yang ada seperti tata letak teks yaitu rata kanan-kiri, penulisan keterangan gambar, yaitu rata tengah, melengkapi petunjuk, dan penambahan contoh soal. Hasil dari perbaikan pada protipe I diberi nama prototipe II. Produk prototipe II kemudian diuji pada tahap uji coba produk.

6. Hasil Uji Coba Produk

Pada tahap ini, dilakukan uji satu lawan satu dengan tujuan untuk melihat kesesuaian modul pembelajaran sebelum uji lapangan. Uji coba produk

dilakukan di SMA Negeri 16 Bandarlampung Tahun Ajaran 2015/2016 dengan jumlah siswa tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi. Uji coba produk dilakukan untuk melihat kekurangan dan kelebihan prototipe II dalam aspek kemenarikan desain, kemudahan bahasa, dan ke-manfaatan bagi siswa.

Berdasarkan hasil uji satu lawan satu siswa menyatakan bahwa modul pembelajaran menarik untuk dipelajari baik dari variasi penggunaan tulisan, variasi warna, ilustrasi, desain *layout*, simulasi, animasi, video pembelajaran, contoh soal, maupun uji kompetensi. Selain itu, modul pembelajaran juga mudah dipelajari, dipahami, dan membantu dalam belajar. Bahasa di dalam modul pembelajaran mudah dipahami dan evaluasi dalam modul pembelajaran membantu siswa untuk mengetahui kemampuan konsep siswa. Hasil dari uji satu lawan satu dapat dilihat pada Lampiran 19.

7. Revisi Produk

Berdasarkan hasil uji coba produk pada prototipe II, kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan kritik dan saran perbaikan yang ada seperti jarak antara teks dan gambar pada uji kompetensi yang terlalu dekat dan terdapat bagian yang memiliki warna tampilan kurang terang. Hasil dari perbaikan pada protipe II diberi nama prototipe III. Produk prototipe III kemudian diuji pada tahap uji coba pemakaian.

8. Hasil Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian atau uji lapangan merupakan uji coba untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan menggunakan produk, dan keefektifan mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan KKM yang harus terpenuhi. Uji coba dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 16 Bandar Lampung yang berjumlah 34 siswa.

Hasil uji lapangan sesuai dengan angket kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Responss Penilaian Siswa dalam Uji Lapangan terhadap Penggunaan Prototipe III

No	Kriteria Penilaian	Nilai Kuantitatif	Pernyataan Kualitatif
1	Kemenarikan	3,10	Baik
2	Kemudahan	3,17	Baik
3	Kemanfaatan	3,27	Sangat Baik

Hasil uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 22, sedangkan hasil evaluasi materi Hukum Newton tentang gravitasi modul pembelajaran LCDS dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Evaluasi Menggunakan Prototipe III

Keterangan	Hasil Uji Kompetensi
Skor tertinggi	100
Skor terendah	70
Skor rata-rata	86,47
Persentase ketuntasan	85,29%

Berdasarkan hasil uji efektivitas diketahui bahwa dari 34 siswa, sebanyak 29 siswa telah tuntas dan lima siswa tidak tuntas dengan perolehan nilai rata-rata 86,47. Persentase untuk siswa yang telah mencapai KKM adalah 85,29% dan karena persentase siswa yang telah mencapai KKM $> 75\%$, maka H_0 ditolak, dengan kesimpulan bahwa modul pembelajaran menggunakan LCDS efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton tentang gravitasi. Hal ini menunjukkan bahwa prototipe III layak dan efektif digunakan sebagai bahan ajar. Hasil uji efektivitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 26.

9. Revisi Produk

Setelah uji coba pemakaian atau uji lapangan dilakukan, diperoleh data mengenai kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan efektivitas modul pembelajaran yang telah dibuat. Berdasarkan uji coba lapangan pada prototipe III, tidak terdapat saran perbaikan dari pengguna, sehingga tidak dilakukan perbaikan produk pada prototipe III.

10. Produksi

Prototipe III merupakan produk akhir dalam penelitian pengembangan ini. Prototipe III berupa modul pembelajaran LCDS materi pokok Hukum Newton tentang gravitasi untuk SMA/MA yang memuat teks, gambar, simulasi, animasi, video pembelajaran, dan soal interaktif yang dibuat menggunakan program *microsoft* LCDS v 2.8. Spesifikasi produk yang dibuat adalah:

- a. Format file yang digunakan pada modul adalah HTM.
- b. Kapasitas modul sebesar 60,9 MB.

Produk akhir dalam penelitian secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 27.

B. Pembahasan

Pada pembahasan ini disajikan kajian tentang produk pengembangan yang telah direvisi, meliputi kesesuaian produk yang dihasilkan dengan tujuan pengembangan dan kelebihan serta kekurangan produk hasil pengembangan.

1. Produk Pengembangan Modul Pembelajaran LCDS

Produk yang dikembangkan adalah bahan ajar berupa modul pembelajaran yang memanfaatkan program LCDS. Modul pembelajaran yang dikembangkan merupakan modul di-*publish* secara *offline* dan berbentuk laman *web* berformat HTM. Materi yang dikembangkan adalah Hukum Newton tentang gravitasi. Modul pembelajaran LCDS disusun menyesuaikan Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik.

Modul pembelajaran LCDS materi Hukum Newton tentang gravitasi yang dihasilkan setelah divalidasi oleh validator terdiri dari empat bagian, yaitu bagian pembuka, materi, evaluasi, dan penutup. Bagian pembuka mencakup sampul yang menarik, petunjuk penggunaan, KI, dan KD. Bagian materi mencakup materi Hukum Newton tentang gravitasi yang dibagi menjadi lima sub bab pembelajaran, yaitu: Hukum gravitasi umum

Newton, medan gravitasi, potensial gravitasi, Hukum Kepler, dan kelajuan benda untuk mengorbit planet. Bagian evaluasi berisi soal uji kompetensi. Bagian penutup berisi referensi dan glosarium.

Pada bagian pembuka diberitahukan petunjuk penggunaan modul pembelajaran LCDS. Setelah itu terdapat KI berdasarkan Kurikulum 2013. Selanjutnya terdapat deskripsi mengenai KD yang dicapai setelah melalui proses pembelajaran menggunakan bahan ajar berupa modul pembelajaran LCDS. KD yang terkait materi Hukum Newton tentang gravitasi adalah KD 3.2 dan 4.2 pada Kurikulum 2013 fisika SMA/MA kelas XI.

Pada bagian materi dijabarkan konsep mengenai Hukum Newton tentang gravitasi. Masing-masing sub bab memiliki susunan kegiatan belajar yang sama, yaitu indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, apersepsi, materi, simulasi atau animasi atau video pembelajaran, contoh soal dan pembahasan, rangkuman, serta penugasan. Pada tahap awal diberitahukan indikator pencapaian kompetensi yang dijabarkan berdasarkan KD yang ada, kemudian dijabarkan kembali ke dalam tujuan pembelajaran.

Setelah indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran terdapat apersepsi berupa animasi atau ilustrasi yang mendeskripsikan suatu masalah mengenai fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mendorong siswa untuk berpikir analitis, bukan sekedar logika. Bagian selanjutnya berisi konsep Hukum Newton tentang gravitasi, di mana juga terdapat juga ilustrasi yang berfungsi menginspirasi siswa agar mampu

berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain.

Pada modul pembelajaran LCDS juga terdapat simulasi, animasi, atau video pembelajaran untuk memperkuat pemahaman siswa mengenai konsep Hukum Newton tentang gravitasi. Simulasi atau animasi yang tersedia merupakan *file* berformat .swf. Simulasi atau animasi dilengkapi dengan petunjuk khusus yang digunakan untuk memandu siswa dalam menggunakan simulasi atau animasi dan menerangkan data yang harus diperoleh dalam percobaan, sedangkan video pembelajaran yang disajikan merupakan penjelasan singkat mengenai materi yang disertai contoh dalam kehidupan sehari-hari.

Pada masing-masing materi juga disediakan contoh soal dan pembahasannya untuk meningkatkan pemahaman siswa. Selanjutnya, siswa bersama guru dapat menyimpulkan bersama-sama proses pembelajaran pada bagian rangkuman. Setelah itu, siswa diberikan tugas berupa soal-soal terkait materi pembelajaran yang terdapat dalam konten penugasan.

Pada bagian evaluasi modul terdapat soal uji kompetensi yang dibuat menggunakan program *wondershare quiz creator*. Soal uji kompetensi terdiri dari 10 soal pilihan jamak dengan lima alternatif pilihan, dimana masing-masing soal memiliki skor penilaian 10. Adapun KKM yang ditetapkan dalam evaluasi ini adalah 75, sedangkan pada bagian penutup terdiri dari referensi yang berisikan daftar pustaka yang dirujuk dalam pembuatan modul LCDS dan glosarium yang berisikan daftar istilah dalam

materi pembelajaran. Berikut ini adalah tampilan produk akhir penelitian pengembangan.



Gambar 13. Tampilan Modul Pembelajaran LCDS

Modul pembelajaran LCDS yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan, yaitu:

- a. Konsep-konsep Hukum Newton tentang gravitasi yang sulit diamati secara langsung dalam kehidupan sehari-hari divisualisasikan oleh komputer secara ideal melalui gambar, simulasi, animasi, dan video yang terdapat di dalam modul pembelajaran LCDS.
- b. Tampilan menu pada modul pembelajaran LCDS disusun secara sistematis dengan pendekatan saintifik dalam Kurikulum 2013 yang mengacu pada kegiatan pembelajaran mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan, sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses materi pembelajaran yang terdapat di dalam modul pembelajaran.

- c. Modul pembelajaran LCDS dipublish dalam bentuk laman *web* sehingga dapat langsung diputar pada laptop atau komputer manapun.
- d. Modul pembelajaran LCDS yang dikembangkan merupakan modul interaktif sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan materi pembelajaran yang disajikan serta dilengkapi dengan gambar, simulasi animasi, video, dan soal interaktif untuk memudahkan pengguna memahami isi pesan pembelajaran.

Beberapa kelebihan di atas sesuai dengan pernyataan Sanjaya (2009 : 172) yang menyatakan bahwa prinsip interaktif mengandung makna yaitu mengajar bukan hanya sekedar menyampaikan pengetahuan dari guru ke siswa, akan tetapi mengajar dianggap sebagai proses mengatur lingkungan yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Akan tetapi, modul interaktif yang dikembangkan juga memiliki beberapa kekurangan, antara lain:

- a. Program LCDS hanya bisa menggunakan satu jenis tulisan dan ukuran tulisan tidak dapat diubah.
- b. Program LCDS yang digunakan untuk membuat modul pembelajaran ini belum memungkinkan untuk menambahkan persamaan-persamaan Hukum Newton tentang gravitasi karena belum terdapat fitur *equation* seperti pada program *microsoft word* sehingga untuk menambahkan persamaan harus dikonversikan ke dalam format .jpeg, .png, atau format lain yang mendukung.
- c. Simulasi, animasi, dan video pada modul pembelajaran LCDS tidak bisa diakses atau dibuka sebelum menginstal program *microsoft silverlight*.

2. Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Modul Pembelajaran LCDS

Produk yang dikembangkan diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran setelah dilakukan uji kepada validator mengenai materi dan desain modul pembelajaran LCDS. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian dan kelayakan modul pembelajaran LCDS dalam kegiatan pembelajaran, karena hal yang direncanakan dan dikonsepskan peneliti belum tentu sesuai dengan kebutuhan uji lapangan. Uji coba dilakukan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kelemahan-kelemahan yang ada pada modul pembelajaran LCDS dalam aspek kemenarikan desain, kemudahan bahasa, dan kemanfaatan bagi siswa.

Uji coba pertama adalah uji satu lawan satu yang melibatkan tiga siswa yang dipilih secara acak. Ketiga siswa diberikan waktu untuk mempelajari modul pembelajaran tersebut, kemudian diberikan angket untuk mengetahui respons siswa terhadap modul yang dikembangkan. Berdasarkan hasil rangkuman jawaban angket, diketahui bahwa modul pembelajaran LCDS menarik untuk dipelajari baik dari variasi tulisan dan warna, ilustrasi, desain *layout*, simulasi, animasi, video pembelajaran, contoh soal, maupun uji kompetensi. Selain itu, modul pembelajaran juga mudah dipelajari, dipahami, dan membantu siswa dalam belajar. Bahasa di dalam modul pembelajaran mudah dipahami dan evaluasi dalam modul pembelajaran membantu mengetahui kemampuan konsep siswa. Hasil dari uji satu lawan satu dapat dilihat pada Lampiran 19.

Setelah uji satu lawan satu, maka dilakukan revisi dari rekomendasi uji tersebut yaitu jarak teks dan gambar pada uji kompetensi yang terlalu dekat dan terdapat bagian yang memiliki warna tampilan kurang terang. Kemudian dilanjutkan dengan uji coba kedua, yaitu uji coba pemakaian atau uji lapangan yang dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran LCDS saat pembelajaran langsung di kelas. Uji coba ini melibatkan 34 siswa kelas X SMA Negeri 16 Bandarlampung yang belum mendapatkan pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi. Pada akhir pembelajaran, siswa diberikan angket untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran LCDS. Adapun hasil uji lapangan yang diperoleh adalah:

a. Kemenarikan Modul Pembelajaran LCDS

Angket respons pengguna memperlihatkan bahwa, modul pembelajaran LCDS materi Hukum Newton tentang gravitasi memiliki kualitas kemenarikan baik dengan kategori skor 3,10 berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh pengguna dari aspek tampilan dan isi modul pembelajaran yaitu kemenarikan tulisan, penggunaan ilustrasi, desain *layout*, penggunaan variasi warna, penggunaan simulasi, penggunaan animasi, penggunaan video, format contoh soal dan uji kompetensi, serta format alur penyusunan bagian modul.

Modul pembelajaran LCDS yang dikembangkan memiliki menggunakan jenis *font* yang beragam, dibedakan antara judul sub bab, penulisan

materi, dan penulisan rumus. Selain itu, warna tulisan dan tampilan (*background*) pada modul pembelajaran berbeda untuk setiap materi pada sub bab yang ada. Desain *layout* pada modul pun menarik dari segi tata letak teks dan gambar yang disajikan. Kemudian, pada modul juga terdapat ilustrasi yang dapat menginspirasi siswa mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain, seperti ilustrasi berat benda sedikit berbeda di berbagai tempat di permukaan Bumi, percepatan gravitasi pada ketinggian tertentu, dan perbandingan percepatan gravitasi dua buah planet.

Pada simulasi, animasi, dan video digunakan petunjuk khusus berupa cara menggunakan dan kalimat petunjuk apa yang harus siswa perhatikan atau data yang harus diperoleh setelah menggunakan simulasi ataupun mengamati animasi dan video pembelajaran yang tersedia. Selain itu, modul uji kompetensi dibuat menggunakan program interaktif *wondershare quiz creator* yang dilengkapi dengan kunci jawaban yang ditampilkan secara otomatis setelah siswa menjawab pertanyaan dan disertai *feedback*, sehingga menarik untuk dikerjakan.

b. Kemudahan Modul Pembelajaran LCDS

Selain kemenarikan pada modul, diketahui kualitas kemudahan baik dengan kategori skor 3,17 berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh pengguna dari aspek isi dan kebahasaan pada modul pembelajaran.

Pada aspek isi, cakupan isi yang ada membantu siswa mempermudah menggunakan modul dengan konsep yang dirancang secara ringkas dan

jelas. Selain itu, kejelasan isi membantu siswa mempermudah menggunakan modul karena disertai petunjuk atau arahan dalam penggunaannya, sedangkan alur penyajian modul disusun secara sistematis.

Pada aspek kebahasaan, bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran LCDS membuat modul mudah untuk dipelajari. Selain itu, petunjuk, perintah, atau panduan dalam modul pun disesuaikan dengan kebutuhan data yang harus diperoleh dalam pembelajaran seperti petunjuk pada simulasi hubungan besar gaya gravitasi Bumi dengan jaraknya, simulasi menghitung besar gaya gravitasi, simulasi medan gravitasi dan kuat medan gravitasi, animasi orbit geostasioner dan satelit buatan, sehingga membantu siswa mempermudah menggunakan modul. Pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam modul, baik pada ilustrasi maupun simulasi yang ditampilkan dalam modul pembelajaran LCDS pun membuat modul mudah dipelajari.

c. Kemanfaatan Modul Pembelajaran LCDS

Kualitas kemanfaatan berdasarkan angket respons pengguna adalah sangat baik dengan kategori skor 3,27 berdasarkan penilaian yang dilakukan oleh pengguna dari aspek keberfungsian modul pembelajaran LCDS. Dari hasil angket respons pengguna diketahui bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan membantu meningkatkan minat mempelajari materi, membantu meningkatkan keingintahuan siswa terhadap pembelajaran, membantu menuntaskan pengetahuan awal materi, dan membantu mempelajari materi secara lebih mudah. Evaluasi dalam

modul pembelajaran LCDS merupakan soal interaktif yang di dalamnya sudah dilengkapi dengan kunci jawaban dan *feedback* terhadap pilihan jawaban siswa, sehingga dapat digunakan untuk membantu siswa mengetahui kemampuan konsep yang dikuasai.

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa modul pembelajaran LCDS yang dikembangkan memiliki nilai kualitatif untuk kemenarikan (baik), kemudahan (baik), dan kemanfaatan (sangat baik). Dengan demikian, modul yang telah dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini memiliki kualifikasi menarik, mudah, dan sangat bermanfaat. Hal ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniawan (2015 : 7-8) yaitu pengembangan modul interaktif menggunakan LCDS dinilai menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat bagi siswa sebagai sumber belajar dengan skor kemenarikan 3,14, skor kemudahan 3,09, dan skor kemanfaatan 3,15. Produk yang dikembangkan dilengkapi dengan animasi, gambar, video, dan soal interaktif.

3. Keefektifan Modul Pembelajaran LCDS

Uji coba pemakaian atau uji lapangan juga menghasilkan data keefektifan modul pembelajaran LCDS berupa hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa yang dinilai meliputi ranah kognitif. Data keefektifan diperoleh melalui tes formatif yang dilakukan pada akhir materi pembelajaran. Tes formatif yang diberikan merupakan soal pilihan jamak dengan lima pilihan jawaban. Butir-butir soal pada uji kompetensi disusun berdasarkan KD yang

telah dirumuskan ke dalam beberapa indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran.

Keefektifan modul pembelajaran LCDS dilihat berdasarkan ketercapaian siswa terhadap KKM yang diberlakukan di sekolah tempat dilakukan uji coba pemakaian. Adapun KKM di SMA Negeri 16 Bandarlampung adalah 75 untuk mata pelajaran fisika. Pembelajaran dikatakan berhasil jika 75% dari jumlah seluruh siswa telah tuntas belajar atau mencapai KKM tersebut dan modul pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

Pada uji coba guna mengetahui keefektifan produk ini melibatkan 34 siswa kelas X SMA Negeri 16 Bandarlampung yang belum mendapatkan pembelajaran Hukum Newton tentang gravitasi. Dalam kegiatan pembelajaran modul pembelajaran LCDS berperan sebagai bahan ajar. Modul pembelajaran LCDS pada materi Hukum Newton tentang gravitasi yang dikembangkan merupakan modul pembelajaran berbasis *offline* berbentuk laman *web* yang dapat diakses di komputer atau laptop mana pun dengan program pendukung berupa *microsoft silverlight*.

Penelitian ini didukung dengan adanya potensi ketersediaan LCD yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran dan keterampilan TIK yang dimiliki guru ataupun siswa yang ada di SMA Negeri 16 Bandarlampung. Adanya potensi tersebut dimanfaatkan dalam penggunaan modul pembelajaran LCDS yang telah dikembangkan, di mana peneliti membagikan

modul hasil pengembangan kepada siswa lengkap dengan cara menggunakan dan program *microsoft silverlight* yang dapat diinstal secara langsung dan telah dikemas dalam satu *folder*, sehingga siswa dapat menggunakan modul secara mandiri dalam pembelajaran. Selain itu, dalam kegiatan pembelajaran modul juga ditampilkan melalui LCD yang tersedia.

Langkah kegiatan pembelajaran yang dilakukan menggunakan pendekatan saintifik pada Kurikulum 2013. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan terdiri dari pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Pada pendahuluan terdapat rincian kegiatan berupa kegiatan pra pembelajaran dimana guru membuka pembelajaran, mengkondisikan kelas dan pembiasaan, serta penyampaian indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. Selanjutnya, pada pengenalan awal materi, siswa akan diberikan apersepsi berupa masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari sebagai informasi awal pembuka untuk menarik minat, perhatian dan arah pemikiran siswa. Tujuan lain pemberian apersepsi ini adalah untuk memunculkan pertanyaan atau rasa ingin tahu siswa terkait materi.

Pada kegiatan inti, terdapat lima rincian kegiatan, yaitu mengamati, menyanya, mengeksplorasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Pada tahap mengamati, siswa mengamati penjelasan guru mengenai materi dan ilustrasi yang ada pada modul pembelajaran LCDS. Kemudian, guru mengarahkan siswa untuk berdiskusi terkait materi yang disampaikan dan ilustrasi yang tersedia pada modul. Setelah itu, siswa mengeksplorasi

pengetahuannya terhadap materi menggunakan simulasi, animasi, atau video pembelajaran yang tersedia dalam modul pembelajaran LCDS.

Simulasi yang ada pada modul pembelajaran LCDS difungsikan sebagai virtual lab yang berperan untuk mengeksplorasi fenomena terkait Hukum Newton tentang gravitasi dengan didasarkan pertanyaan yang ada pada petunjuk khusus penggunaan simulasi dan mencari jawaban secara mandiri melalui penggunaan simulasi. Kegiatan pembelajaran selanjutnya yaitu menelaah data temuan hasil mengeksplorasi simulasi, animasi, atau video pembelajaran dan mengaitkannya dengan materi yang tersedia pada konten sebelumnya. Kemudian, siswa dan guru secara bersama-sama mengerjakan contoh soal yang terdapat pada modul pembelajaran LCDS untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dijelaskan, dilanjutkan dengan penyampaian data hasil mengeksplorasi simulasi, animasi, atau video pembelajaran oleh siswa.

Kegiatan penutup terdiri dari beberapa rincian kegiatan yaitu menyimpulkan, tindak lanjut, dan menutup pembelajaran. Pada kegiatan menyimpulkan, guru dan siswa menyimpulkan inti pembelajaran yang telah dilaksanakan yang juga telah tersedia di dalam konten rangkuman pada modul pembelajaran LCDS, sedangkan untuk tindak lanjut, guru memberikan tugas yang tersedia di dalam konten penugasan pada modul pembelajaran LCDS. Setelah konsep Hukum Newton tentang gravitasi yang meliputi Hukum gravitasi umum Newton, medan gravitasi, potensial gravitasi, Hukum Kepler, dan kelajuan benda mengorbit planet telah tersampaikan

menggunakan langkah kegiatan pada pendekatan saintifik, maka dilakukan tes formatif guna mengetahui ketuntasan belajar siswa.

Berdasarkan hasil tes formatif, diketahui bahwa jumlah siswa yang tuntas sebanyak 29 siswa dan sebanyak lima siswa tidak tuntas, dengan persentase siswa yang tuntas sebesar 85,29% dan persentase siswa yang tidak tuntas sebesar 14,71%. Skor skor tertinggi yang diperoleh yaitu 100 dan skor terendah yang diperoleh yaitu 70. Hasil belajar kognitif siswa mencapai nilai rata-rata 86,47. Persentase ketuntasan siswa mencapai 85,29%. Dengan demikian, karena persentase ketuntasan siswa 85,39% ($> 75\%$) nilai siswa yang diberlakukan pada uji coba telah mencapai KKM pada mata pelajaran fisika, maka H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran menggunakan LCDS efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Hukum Newton tentang gravitasi.

Berdasarkan data yang diperoleh dalam penelitian dapat diketahui bahwa modul pembelajaran LCDS yang dikembangkan pada pembelajaran fisika membantu siswa dalam memahami materi fisika, dimana siswa lebih mudah untuk memahami materi yang disajikan melalui teks, gambar, simulasi, animasi, dan video dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa juga lebih mudah dalam mengetahui kemampuan konsep yang dikuasai melalui soal evaluasi yang tersedia. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ramadhan (2014 : 68-78) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan modul interaktif yang menggambarkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari, belajar

fisika akan lebih menarik dan lebih efektif. Pada modul yang dikembangkan konsep yang disajikan dilengkapi dengan gambar, animasi, dan video sehingga diperoleh persentase sebanyak 79,31% siswa telah tuntas KKM.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Hasil penelitian pengembangan ini yaitu modul pembelajaran LCDS materi Hukum Newton tentang gravitasi yang di-*publish* secara *offline* berbentuk laman *web* berformat HTM berisi petunjuk penggunaan modul, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, apersepsi, materi Hukum Newton tentang gravitasi, simulasi atau animasi atau video pembelajaran, contoh soal beserta pembahasan, rangkuman, penugasan, evaluasi, referensi, dan glosarium.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori menarik, mudah, dan sangat bermanfaat dengan skor kemenarikan 3,10, skor kemudahan 3,17, dan skor kemanfaatan 3,27.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran LCDS materi Hukum Newton tentang gravitasi efektif digunakan sebagai bahan ajar. Berdasarkan perolehan hasil belajar siswa lebih dari 75% siswa tuntas KKM, yaitu 29 siswa dari 34 siswa dengan persentase 85,29%.

B. Saran

Saran dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Modul pembelajaran ini dikembangkan dengan alur penyajian disesuaikan dengan pendekatan saintifik, sehingga guru dapat menggunakan modul ini sebagai sarana untuk mendorong siswa berpikir kritis yaitu mendorong siswa berpikir analitis, bukan sekedar logika dan mendorong siswa berpikir kreatif yaitu menginspirasi siswa berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain.
2. Modul pembelajaran ini menarik, mudah digunakan, sangat bermanfaat sebagai suatu bahan ajar, sehingga guru dapat menggunakan modul pembelajaran LCDS ini untuk menarik minat siswa dalam mempelajari materi Hukum Newton tentang gravitasi.
3. Modul pembelajaran ini telah mencapai persentase efektivitas 85,29%, sehingga baik digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran. Akan tetapi, bagi peneliti yang selanjutnya, sebaiknya simulasi lebih diperbanyak agar dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengeksplorasi sehingga efektivitas pembelajaran dapat meningkat.

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 Fisika*. Vol 1(1): 4.
- 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 Tanggal 9 Oktober 2015.
- Astrini, Linda. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Menulis Petunjuk Bagi Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual Pasa Siswa SMP. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang (Tidak Diterbitkan).
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Azad, Rakesh K. 2013. Blended Learning: A Way For Excellence In Teacher Education In E-World. *Proceeding of the Global Summit on Education*. India: Bareilly College.
- Depdiknas. 2008. *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta: Dirjen PMPTK.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen PMPTK.
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Dirjen PMPTK.
- Dewi, Laksmi. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar*. [online]. http://file.upi.edu/direktori/fip/jur._kurikulum_dan_tek._pendidikan/197706132001122-laksmi-dewi/bahan_kuliah_pba/pengembangan_bahan_ajar.pdf. Diakses Tanggal 17 Oktober 2015.
- Emzir. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Kurniawan, Deny. 2015 Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan *Learning Content Development System* Pada Materi Listrik Dinamis., *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 3 (6): 8.

- Majid, Abdul. 2007. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan SK Guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nugraha, Danu Aji. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientasi Konstruktivistik. *Journal of Innovative Science Education*. Vol 2 (1): 28. ISSN: 2252-6412.
- Putra, Nusa. 2012. *Research & Development*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ramadhan, Dian Sahri. 2014. Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang Dengan Pendekatan Saintifik, *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 2 (3): 68.
- Rijal, Bait Syaiful. 2014. Pengembangan Modul Elektronik Perakitan dan Instalasi Komputer Sebagai Sumber Belajar untuk Kelas X Smk Piri 1 Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta (Tidak Diterbitkan).
- Sanjaya, Wina. 2009. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Sudaryono., Margono, G., dan Rahayu, W. 2013. *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sungkono. 2009. Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran, *Majalah Ilmiah Pembelajaran*. Edisi Mei 2009 (1): 7.
- Suprawoto, N.A. 2009. *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul*. [online], <http://www.scribd.com/doc/16554502/Mengembangkan-Bahan-Ajar-dengan-Menyusun-Modul>, diakses 17 Oktober 2015.
- Supriyadi. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Cakrawala Ilmu.
- Susilana, Rudi., dan Riyana, Cepi. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Susilawati, Nur Khori. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Bermuatan Lifeskill untuk Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol XVIII (54): 87. ISSN: 1410-2994.
- 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.

Taufani, Dani Rusda dan Iqbal, Mohamad. 2011. *Membuat Konten E-learning dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.

Trisnaningsih. 2007. Pengembangan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Mata Kuliah Demografi Teknik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. Vol 4 (2): 3.

Yendri, Dodon. 2012. *Blended Learning: Model Pembelajaran Kombinasi E-Learning dalam Pendidikan Jarak Jauh*. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. Vol. 3 (5): 2.