

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS) PADA MATERI
USAHA DAN ENERGI**

(Skripsi)

**Oleh
ASEP SUNANTRI**



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS) PADA MATERI POKOK USAHA DAN ENERGI

Oleh

Asep Sunantri

Modul interaktif merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, video ilustrasi, animasi, dan kuis interaktif yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditentukan serta untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran khususnya materi usaha dan energi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi usaha dan energi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian, yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan dan desain penelitian yang digunakan memodifikasi proses pengembangan media instruksional oleh Suyanto dan Sartinem (2009 : 322), prosedur pengembangan modul interaktif ini meliputi analisis kebutuhan, identifikasi sumberdaya, identifikasi spesifikasi produk, pengembangan produk, uji internal, uji eksternal, dan tahap terakhir produksi. Uji internal dilakukan oleh ahli desain media pembelajaran dan ahli isi/materi. Sedangkan uji satu lawan satu dilakukan terhadap 3 orang siswa dan uji lapangan dilakukan terhadap 29 siswa

kelas X₃ SMA Negeri 14 Bandar Lampung. Hasil uji internal diperoleh beberapa saran perbaikan dari penguji dan setelah dilakukan perbaikan sesuai saran-saran dari penguji, modul interaktif yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil uji eksternal menunjukkan modul interaktif memiliki kualitas kemenarikan baik dengan kategori skor 3,22, kualitas kemudahan sangat baik dengan kategori skor 3,30, kualitas kebermanfaatan sangat baik dengan kategori skor 3,37, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran terlihat dari 82,76 % siswa tuntas KKM dimana nilai KKM, yaitu 75 dengan nilai rata-rata 88,28. Jadi, dapat disimpulkan bahwa dihasilkan modul interaktif dengan menggunakan LCDS yang telah teruji dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

Kata kunci: Modul Interaktif, *Learning Content Development System* (LCDS) dan pengembangan.

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS) PADA
MATERI POKOK USAHA DAN ENERGI**

Oleh

Asep Sunantri

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

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



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

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN *LEARNING CONTENT
DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)* PADA
MATERI POKOK USAHA DAN ENERGI**

Nama Mahasiswa : Asep Sunantri

Nomor Pokok Mahasiswa : 1213022006

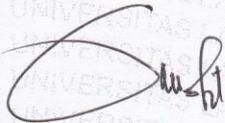
Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

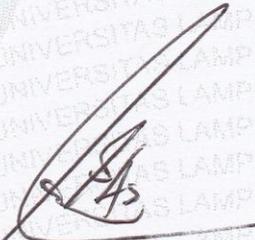
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

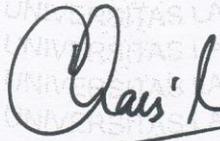


Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP19600821 198503 1 004



Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

Sekretaris : Dr. Undang Rosidin, M.Pd.

**Penguji
Bukan Pembimbing : Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP. 19590722 198603 1003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 April 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Asep Sunantri
NPM : 1213022006
Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Desa Bukitkemuning, Kecamatan Bukitkemuning,
Kabupaten Lampung Utara

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

Bandar Lampung, April 2016
Yang Menyatakan,



Asep Sunantri.
NPM 12130220006

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Utara, pada tanggal 04 Oktober 1993, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak omang dan Ibu sulyati.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2000 di Sekolah Dasar Negeri 1 Bukitkemuning dan lulus pada tahun 2006. Kemudian pada tahun 2006 penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Bukitkemuning dan lulus tahun 2009. Selanjutnya pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 1 Bukitkemuning dan lulus tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung.

Pada tahun 2015, penulis melaksanakan praktik mengajar melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 3 Bandar Negeri Suoh dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gunung Ratu, Kecamatan Bandar Negeri Suoh, Kabupaten Lampung Barat.

MOTO

“sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain”

(Nabi Muhammad)

PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati, teriring doa dan puji syukur kepada Allah SWT, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

1. Sulyati dan Omang sebagai orang tua yang telah menyayangiku dan tak pernah henti untuk selalu mendo'akanku serta memberikan semangat demi keberhasilanku.
2. Ketiga saudariku Anita, Yuliani dan Asri Taskia Putri, yang selalu memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilanku.
3. Semua Sahabat yang begitu tulus menyayangiku dengan segala kekurangan yang kumiliki, dari kalian aku belajar memahami arti hidup ini.
4. Para pendidik yang kuhormati.
5. Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, karena kasih sayang dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Dengan Menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* Pada Materi Pokok Usaha dan Energi” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. 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.
4. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik selama proses

penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd., selaku Pembahas atas kesediaannya untuk masukan dan saran-saran kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA.
8. Ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc., selaku penguji materi dan ibu Margaretha Karolina Sagala, ST., M.Pd. selaku penguji desain, terima kasih atas waktu dan masukkannya.
9. SMA Negeri 14 Bandarlampung Bapak dan Ibu Guru serta Staf atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
10. Ibu Lilis Andriani, S.Pd., selaku Guru Mitra dan murid-murid kelas X₃ SMA Negeri 14 Bandarlampung atas bantuan dan kerjasamanya.
11. Sahabat seperjuangan ku Edi Susanto, M. Khoirul Aulia, Pandu Galih Prakoso, Gusti Putu Ananta Wijaya, Damanta Manthovani, Eko Trisno Apriyanto, Agnes, Alita, Ayu, Dewi, dian, Dwi retno, Eka, Ferti, Lucia, Magda, Malinda, Marina, Mia, Novalia, Novi, Nur Amanah, Nuryagustin, Puji Rina, Ryna, Siska, Siti Oktaviani, Dinda, Yani, Alfath yang selalu bekerja sama menghadapi permasalahan selama perkuliahan.
12. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika B 2012, dan Pendidikan Fisika A 2010.
13. Kepada kakak seperjuangan di pendidikan fisika Andrian Primanda
14. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikan skripsi ini

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, April 2016

Penulis,

Asep Sunantri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian dan Pengembangan	6
B. Modul	8
C. <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	18
D. Usaha dan Energi.....	20
E. Desain Produk.....	28
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	32
B. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	33
1. Analisis Kebutuhan	35
2. Identifikasi Sumber Daya	35

3. Identifikasi Spesifikasi Produk.....	36
4. Pengembangan Produk	36
5. Uji Internal.....	37
6. Uji Eksternal	38
7. Produksi	39
C. Metode Pengumpulan Data	40
D. Teknik Analisis Data	41

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan	45
B. Pembahasan	65

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	71
B. Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1. Observasi Sarana dan Prasarana.....	74
2. a. Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	75
b. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Guru	79
c. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.	80
d. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa.....	82
3. Pemetaan SK-KD.	84
4. Silabus.	86
5. a. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Materi Modul Interaktif	90
b. Instrumen Uji Ahli Materi Modul Interaktif.....	92
6. a. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Desain Modul Interaktif.....	98
b. Instrumen Uji Ahli Desain Modul Interaktif	102
7. a. Kisi-kisi Penyusunan Instrumen Uji Satu Lawan Satu Modul Interaktif	110

b. Instrumen Uji Satu Lawan Satu Modul Interaktif	114
8. a. Kisi-Kisi Penyusunan Instrumen Lapangan Modul Interaktif	119
b. Instrumen Uji Lapangan Modul Interaktif	123
9. a. Kisi-kisi Penyusunan Instrumen Uji Efektivitas Modul Interaktif..	130
b. Instrumen Uji Efektivitas Modul Interaktif	137
c. Kunci Jawaban Uji Efektivitas Modul Interaktif.....	141
10. a. Rencana pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Pertama	142
b. Rencana pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Kedua.....	150
11. Skenario Pengembangan dan Spesifikasi Produk.....	158
12. Rangkuman Hasil Uji Ahli Materi Modul Interaktif.....	161
13. Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain Modul Interaktif.....	162
14. Rangkuman Hasil Uji Satu Lawan Satu Modul Interaktif.....	163
15. Rangkuman Instrumen Uji Lapangan Modul Interaktif	164
16. Hasil Uji Keefektifitas (<i>Post Test</i>) dan Kode siswa Kelas X ₃ SMA Negeri 14 Bandar Lampung	168

DAFTAR TABEL

Tabel

	Halaman
3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban	43
3.2 Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.....	44
4.1 Rekapitulasi Hasil Observasi Sarana dan Prasarana	45
4.2 Uraian Pembelajaran	48
4.3 Hasil pengembangan produk beserta tampilannya.....	51
4.4 Rangkuman Penilaian Ahli Desain	61
4.5 Rangkuman Hasil Uji Ahli Isi/Materi	62
4.6 Rangkuman Hasil Uji Satu Lawan Satu.....	64
4.5 Respon Penilaian Siswa dalam Uji Lapangan (Kelompok Kecil) terhadap Penggunaan Prototipe II	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Gaya Membentuk Sudut dengan Perpindahan... ..	21
2.2 Usaha Positif, karena Gaya dan Perpindahan Searah.....	21
2.3 Usaha Negatif, karena arah gaya berlawanan dengan Arah Perpindahan...22	
2.4 Usaha Nol, karena Arah Gaya Tegak Lurus dengan Arah Perpindahan.....22	
2.5 Gaya Tidak Tetap	23
2.6 Energi Potensial Tempat	24
2.7 Energi Potensial Pegas.....	25
2.8 Energi Potensial Gravitasi.....	25
2.9 Energi Potensial Muatan.....	25
2.10 Benda pada Bidang Miring.....	26
2.11 Desain Produk.....	29
3.1 Model Pengembangan Media Instruksional Diadaptasi dari Prosedur Pengembangan Produk dan Uji Produk menurut Suyanto dan Sartinem....	34
3.2 <i>One-Shot Case Study</i>	41

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam ditekankan kepada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik agar mampu memahami dan mengaitkan materi pada pengalaman langsung yang dilakukan selama pembelajaran khususnya pada pelajaran fisika.

Pembelajaran fisika diarahkan kepada keingintahuan peserta didik dan melakukan kegiatan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih banyak, dengan memberikan pengalaman langsung diperoleh dengan melibatkan peserta didik pada kegiatan praktikum untuk pendalaman materi dan keterampilan siswa dalam menggunakan alat-alat praktikum yang ada di laboratorium.

Pelaksanaan praktikum fisika dibutuhkan waktu dan biaya yang cukup banyak guna mewujudkan pengalaman langsung terhadap pembelajaran Fisika. Dengan kemajuan teknologi membuat manusia secara sengaja atau tidak sengaja telah dan akan berinteraksi terhadap teknologi. Media pembelajaran berbasis komputer sebagai akibat dari perkembangan teknologi, mendapat tempat dan perhatian yang cukup besar bagi para peserta didik dan besar pengaruhnya terhadap perkembangan pendidikan. Kurang lengkapnya media pembelajaran di sekolah dapat menghambat

kegiatan pembelajaran. Keadaan tersebut akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Salah satu bentuk media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran mandiri adalah modul interaktif.

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditetapkan. Modul sangat diperlukan sebagai media pembelajaran yang memudahkan siswa untuk memahami suatu materi dan sebagai panduan bagi guru dalam menyampaikan materi. Selain itu, ketersediaan modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat memicu siswa maupun guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar. Dikatakan interaktif karena pengguna akan mengalami interaksi dan bersikap aktif misal aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi bahkan video dan film.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X₃ SMA Negeri 14 Bandar Lampung, sudah tersedia media pembelajaran mandiri yang dimiliki siswa yaitu buku siswa dan LKS. Buku siswa dan LKS seperti ini kurang dapat digunakan siswa sebagai media belajar mandiri. Selain itu, siswa tidak dituntun untuk mencari dan menemukan sendiri suatu konsep materi yang dipelajari melainkan hanya menerima penjelasan materi dari guru, maka pengembangan modul interaktif menggunakan LCDS ini akan sangat membantu siswa dalam melakukan pembelajaran secara mandiri.

Hasil analisis angket kebutuhan siswa X₃ di SMA Negeri 14 Bandar Lampung menunjukkan bahwa rata-rata skor presentase menjawab “Ya”

dalam menyetujui dilakukannya pengembangan modul interaktif menggunakan LCDS adalah 78,13% maka telah dikembangkan modul interaktif menggunakan LCDS. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti telah mengembangkan media pembelajaran mandiri berupa modul interaktif menggunakan LCDS yang berisi materi Usaha dan Energi.

Modul interaktif adalah sarana pembelajaran yang berisi materi-materi, metode-metode, animasi, video, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai tingkat kompleksitasnya. Oleh karena itu, untuk memfasilitasi pembelajaran secara mandiri dan membantu siswa memecahkan suatu permasalahan serta membangun konsep baru melalui penemuan dan pemikiran ilmiah maka telah dilakukan penelitian “modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi”. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu media belajar alternatif yang dapat membantu kegiatan pembelajaran fisika di SMA Negeri 14 Bandar Lampung.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana produk modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi ?

2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dalam menggunakan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi ?
3. Bagaimana keefektifan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan penelitian pengembangan ini adalah untuk:

1. Menghasilkan produk berupa modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan dalam menggunakan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi.
3. Mendeskripsikan keefektifan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Menghasilkan bahan ajar alternatif yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
2. Menghasilkan media belajar yang memfasilitasi pembelajaran berbasis ICT.

3. Menghasilkan media belajar mandiri bagi siswa yang dapat digunakan untuk memahami materi Usaha dan Energi.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini mencapai tujuan sebagaimana telah dirumuskan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada:

1. Pengembangan dalam penelitian ini adalah pembuatan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* yang berisi materi Usaha dan Energi.
2. Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, animasi, video dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditetapkan.
3. Uji coba produk penelitian ini untuk melihat kemudahan, kemenarikan, kebermanfaatan dan keefektivan modul interaktif.
4. Uji coba produk penelitian pengembangan dilakukan pada siswa kelas X₃ SMA Negeri 14 Bandar Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian dan Pengembangan

Pada bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan atau yang dikenal dengan istilah *Research and Development* (R&D), merupakan model penelitian yang banyak digunakan dalam penelitian pengembangan pendidikan.

Menurut Borg dan Gall (1983:772) menyatakan,

Penelitian pendidikan pengembangan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus R&D, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, bidang pengujian dalam pengaturan dimana ia akan digunakan akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian.

Sugiyono (2009:407) menyatakan,

Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk membuat atau menghasilkan, mengembangkan dan memvalidasi produk

tertentu yang bukan untuk menguji suatu teori, kemudian produk tersebut divalidasi dan diuji keefektifannya.

Langkah-langkah pelaksanaan strategi penelitian pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk menurut Sugiyono (2012:408) adalah:

1. Potensi dan masalah
2. Mengumpulkan Informasi dan Studi Literatur
3. Desain Produk
4. Validasi Desain
5. Perbaikan Desain
6. Uji coba Produk
7. Revisi Produk
8. Ujicoba Pemakaian
9. Revisi Produk
10. Pembuatan Produk Masal

Menurut Borg dan Gall dalam Setyosari (2012) tahapan prosedur pengembangan produk dan uji produk yang perlu dilakukan, yaitu:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal
2. Perencanaan
3. Pengembangan format produk awal
4. Uji coba awal
5. Revisi Produk
6. Uji coba lapangan
7. Revisi Produk
8. Uji lapangan
9. Revisi produk akhir
10. Desiminasi dan Implementasi

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk maka harus melalui beberapa tahapan (prosedur) agar produk yang dihasilkan berkualitas baik, bermanfaat dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

B. Modul

Guru sangat membutuhkan media pembelajaran yang dapat mempermudah penyampaian materi, memberikan informasi yang menarik, dan menyenangkan sehingga meningkatkan minat dan motivasi siswa. Media pembelajaran terdiri dari beberapa jenis salah satunya adalah modul. Metode pembelajaran dengan modul adalah metode pembelajaran yang dilakukan dengan menyiapkan suatu paket belajar berisi satuan konsep tunggal bahan pembelajaran, untuk dipelajari sendiri oleh peserta didik. Pengertian modul menurut Nasution (2013:205) adalah:

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap dan berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas

Pengertian modul menurut Asyhar (2012:156) adalah:

Modul merupakan media pembelajaran yang dapat berfungsi sama dengan pengajar/pelatih pada pembelajaran tatap muka. Oleh karena itu, penulisan modul perlu didasarkan pada prinsip-prinsip belajar dan bagaimana pengajar/pelatih mengajar dan peserta didik menerima pelajaran.

Pengertian modul menurut Sutikno (2014:52) adalah:

Modul adalah suatu paket belajar yang berisi satuan konsep tunggal bahan pembelajaran, untuk dipelajari sendiri oleh peserta didik dan jika ia telah menguasainya, baru boleh pindah ke satuan paket belajar berikutnya.

Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditetapkan.

Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

Modul memiliki karakteristik , karateristik modul menurut Anwar (2010: 1) dalam Asyhar (2012:155) adalah:

1. *Self instructional*, siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain.
2. *Self contained*, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh.
3. *Stand alone*, modul yang dikembangkan tidak harus digunakan bersama-sama dengan media lain.
4. *Adaptif*, modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.
5. *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah akrab bersahabat atau akrab dengan pemakainya.
6. Konsistensi, konsisten dalam penggunaan font, spasi, dan tata letak.

Berdasarkan pendapat Anwar (2010: 1) dalam Asyhar (2012:155), dapat diketahui bahwa sebuah modul adalah media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga siswa mampu membelajarkan diri sendiri dan tidak tergantung terhadap pihak lain karena modul telah berisi seluruh materi pembelajaran hingga evaluasi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari.

Sebuah modul harus memenuhi kriteria modul yang baik, seperti yang diungkapkan oleh Sanjaya (2012: 156), dalam sebuah modul minimal berisi tentang:

1. Tujuan yang harus dicapai, yang biasanya dirumuskan dalam bentuk perilaku yang spesifik sehingga keberhasilannya dapat diukur;
2. Petunjuk penggunaan yakni petunjuk bagaimana siswa belajar modul;
3. Kegiatan belajar, berisi tentang materi yang harus dipelajari oleh siswa;

4. Rangkuman materi, yakni garis-garis besar materi pelajaran.
5. Tugas dan latihan;
6. Sumber bacaan, yakni buku-buku bacaan yang harus dipelajari untuk mempelajari untuk memperdalam dan memperkaya wawasan;
7. Item-item tes, soal-soal yang harus dijawab untuk melihat keberhasilan siswa dalam penguasaan materi pelajaran;
8. Kriteria keberhasilan, yakni rambu-rambu keberhasilan siswa dalam mempelajari modul;
9. Kunci jawaban.

Berdasarkan pendapat Sanjaya (2012: 156) dapat diketahui bahwa sebuah modul yang baik harus mencakup tujuan dan indikator pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa, petunjuk penggunaan pembelajaran pada modul, materi pembelajaran, rangkuman atau garis besar materi pembelajaran, tugas dan latihan sebagai evaluasi pembelajaran, soal-soal untuk mengevaluasi tingkat penguasaan materi pembelajaran siswa, dan kunci jawaban agar siswa dapat melihat kebenaran jawaban dari soal yang telah dikerjakan.

Perkembangan dan pemanfaatan kemajuan ICT khususnya pada penggunaan teknologi komputer, pembuatan bahan ajar dapat dibuat menjadi program interaktif karena gambar dan pesan dapat ditampilkan melalui tombol komputer (Miarso, 2009 : 490). Sedang menurut Pradirawilaga dkk (1994 : 42) Keunggulan pembelajaran berbasis komputer adalah dapat bersifat tutorial dimana pembelajaran dapat diberikan latihan dan pengulangan, permainan dan simulasi. Dari keterangan di atas dapat dipahami bahwa bahan ajar cetak dapat dikembangkan menjadi program interaktif termasuk membuat modul interaktif berbasis komputer. Dikatakan interaktif karena pengguna akan mengalami interaksi dan bersikap aktif misal aktif memperhatikan gambar, memperhatikan

tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi bahkan video dan film.

Membuat modul interaktif dapat dibuat dengan menggunakan salah satu program *software* atau gabungan beberapa *software* komputer seperti *microsoft power point, authorware, micromedia captive, macromedia flash, cool audition, photo shop, movie maker, Learning Content Development System (LCDS)* dan lain-lain. Modul yang dihasilkan berupa teks, gambar, suara dan bahkan bisa digabungkan dengan video, film dan dilengkapi tombol-tombol interaktif, dan evaluasi interaktif. Modul ini dapat diakses dengan menggunakan komputer, dapat dikopi melalui *flash disc, cd* dan *eksternal memory*. Modul interaktif akan membuat pembelajaran menjadi lebih aktif, simpel, mudah, indah dan menyenangkan. Bahkan pembelajaran dapat dilakukan dengan menembus ruang dan waktu. Dengan demikian modul interaktif bisa menjadi ekonomis dan praktis.

Secara terminologi istilah modul interaktif masih terdapat perbedaan antara satu penulis dengan penulis lainnya namun mempunyai makna yang sama.

Cepi Riyana (2007 : 3) menulis :

“Dalam banyak hal, bahan ajar atau modul yang disusun secara manual tidak mampu mengatasi permasalahan belajar yang dihadapi peserta diklat untuk secara mudah dan cepat mencapai kompetensi yang ingin dicapai, untuk itu perlu dikembangkan alternatif bahan ajar atau modul yang memungkinkan mengatasinya, antara lain dengan menggunakan video program dan modul multimedia interaktif.

Dari uraian di atas dapat dipahami bahwa modul multimedia interaktif adalah modul yang dikembangkan dan dilengkapi dengan beberapa hasil dari program

software sehingga modul menjadi interaktif. Sesuai dengan pendapat di atas maka modul interaktif yang dimaksud pada penelitian ini adalah modul yang berbasis komputer dengan menggunakan LCDS sebagai tampilan utama yang memuat teks, gambar, suara, animasi, video dan film sesuai dengan kebutuhan serta dilengkapi dengan tombol-tombol interaktif.

Modul Interaktif merupakan bahan pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi/subkompetensi pelajaran yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

Karakteristik Modul Interaktif

Modul interaktif disamping memiliki karakteristik seperti pada buku cetak namun disisi lain memiliki karakteristik interaktif tersendiri yang tidak terdapat pada buku cetak. Semua ini berfungsi untuk memudahkan, meningkatkan motivasi dan efektifitas penggunaannya. Karakteristik modul interaktif yang berbeda dari modul biasa dapat dilihat dalam buku Pedoman Modul

Multimedia Interaktif, (2007 : 7) sebagai berikut :

- a. Representasi Isi
- b. Visualisasi dengan Multimedia (video, animasi, suara, teks, gambar)
- c. Menggunakan variasi yang menarik dan kualitas resolusi yang tinggi.
- d. Tipe-tipe pembelajaran yang bervariasi.
- e. Respon Pembelajaran dan Penguatan
- f. Dapat digunakan secara klasikal atau individual.

Kriteria Modul Interaktif

Berdasarkan uraian di atas maka pengembangan modul interaktif mempertimbangkan beberapa kriteria sebagai berikut.

- a. Daya coba tinggi
- b. Menumbuhkan kreatifitas siswa
- c. Visualisasi informasi yang bersifat *abstrak* (tidak kasat mata)
- d. Mengatasi Keterbatasan ruang dan waktu
- e. Ada *Stimulus – Respon*
- f. Meningkatkan motivasi belajar peserta diklat
- g. Visualisasi relevan dengan materi
- h. Kemasan Modul Interaktif

Fungsi, Tujuan, dan Manfaat Modul

Penyusunan modul memiliki peranan penting dalam pembelajaran. Peranan penting ini meliputi fungsi, tujuan, dan manfaat modul. Tidak hanya dijadikan sebagai bahan mandiri, modul juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru atau pengganti guru, sebagai alat evaluasi hasil belajar siswa terhadap penguasaan materi yang tersedia dalam modul.

Modul yang disusun dengan baik dapat memberikan banyak keuntungan atau manfaat bagi siswa, seperti yang diungkapkan oleh Nasution (2013: 206),

yaitu:

- a. Modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga siswa dapat mengetahui taraf hasil belajarnya. Kesalahan dapat segera diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja.
- b. Dengan penguasaan tuntas, sepenuhnya ia memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru.
- c. Modul disusun secara jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh siswa. Dengan tujuan yang jelas peserta didik dapat terarah untuk mencapai dengan segera.
- d. Pembelajaran yang membimbing siswa untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.

- e. Modul bersifat fleksibel, yang dapat disesuaikan dengan perbedaan siswa antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, bahan pengajaran, dan lain-lain.

Tujuan utama modul menurut Mulyasa (2003: 44) adalah:

Tujuan utama sistem modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guru dalam mencapai tujuan secara optimal.

Berdasarkan pendapat Nasution (2013: 206) dan Mulyasa (2003: 44) di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar mandiri, para peserta didik dapat belajar secara individual yang memiliki manfaat yang dapat memberikan latihan dan evaluasi sebagai alat yang dapat mengukur tingkat pemahaman siswa pada materi pembelajaran yang kesalahannya dapat langsung diketahui, tersusun atas materi yang menuntun siswa untuk penguasaan tuntas sesuai dengan kecepatan belajar serta dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di sekolah. Saat proses pembelajaran peserta didik tidak lagi berperan sebagai pendengar dan pencatat ceramah guru, tetapi mereka adalah pelajar yang aktif karena dapat mengurangi sifat pasif siswa. Dalam pembelajaran menggunakan modul, guru berperan sebagai pengelola, pengarah, pembimbing, fasilitator, dan pendorong aktivitas belajar peserta didik.

Teknik Penulisan Modul

Pembuatan modul yang inovatif dibutuhkan cara penyusunan yang dapat mengembangkan modul menjadi menarik dan menyenangkan sehingga memotivasi siswa untuk belajar dan menumbuhkan minat siswa dalam belajar.

Hal awal yang harus diketahui dan dipahami dalam membuat modul adalah

struktur dan kerangka modul. Sebaiknya dalam pengembangan modul dipilih struktur atau kerangka yang sederhana dan yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Contoh teknik penulisan modul menurut Abdurrahman (2012: 12) adalah:

Penyusunan kerangka modul sebaiknya memilih struktur dan kerangka yang sederhana dan yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Kerangka modul umumnya tersusun sebagai berikut.

Kata Pengantar

Daftar Isi

Tinjauan Umum Modul

Glosarium/Daftar Istilah

I. PENDAHULUAN

1. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
2. Deskripsi
3. Waktu
4. Prasyarat
5. Petunjuk Penggunaan Modul
6. Tujuan Akhir

II. ISI MODUL (MODUL PEMBELAJARAN 1-N)

1. Tujuan
2. Uraian Materi
3. Latihan/Tugas
4. Rangkuman
5. Tes formatif
6. Kunci jawaban tes formatif
7. Umpan balik dan tindak lanjut
8. Lembar kerja praktik (jika ada)

Daftar Pustaka

Berdasarkan pendapat di atas, kerangka modul dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- a. Kata pengantar yang memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.
- b. Daftar isi yang memuat kerangka modul dan dilengkapi dengan nomor halaman.

- c. Tinjauan umum modul yang menunjukkan kedudukan modul dalam keseluruhan program pembelajaran.
- d. Glosarium yang memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad.
- e. Pendahuluan yang memuat kompetensi inti, standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dipelajari pada modul. Pada pendahuluan ini juga mendeskripsikan tentang ruang lingkup isi modul, jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir yang hendak dicapai siswa setelah menyelesaikan pembelajaran menggunakan modul, dan berisi tentang pertanyaan yang akan mengukur penguasaan awal siswa terhadap kompetensi yang akan dipelajari pada modul ini.
- f. Pembelajaran, pada bagian pembelajaran mencakup sebagai berikut:
 - 1) Tujuan yang memuat kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam pembelajaran menggunakan modul.
 - 2) Uraian materi yang berisi tentang uraian pengetahuan/konsep/prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.
 - 3) Tugas atau latihan yang berisitugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap materi yang dipelajari.
 - 4) Rangkuman yang berisi ringkasan pengetahuan/konsep/prinsip yang terdapat pada uraian materi.
 - 5) Tes formatif yang berisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi siswa dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai.

- 6) Lembar kerja praktik yang berisi petunjuk atau prosedur percobaan suatu kegiatan praktikum yang harus dilakukan siswa dalam rangka penguasaan kemampuan psikomotorik. Isi lembar kerja antara lain: alat dan bahan yang digunakan, petunjuk tentang keamanan/keselamatan kerja yang harus diperhatikan, langkah kerja, dan gambar kerja (jika diperlukan) sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.
 - 7) Kunci tes formatif yang berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi pencapaian kompetensi, dilengkapi dengan kriteria penilaian pada setiap item tes.
 - 8) Umpan balik dan tindak lanjut yang berisi informasi kegiatan yang harus dilakukan peserta didik berdasarkan hasil tes formatifnya. Peserta didik diberi petunjuk seperti: ia berhasil dengan baik yaitu mencapai tingkat penguasaan 80% dalam tes formatif yang lalu, atau mengulang kembali kegiatan belajar tersebut bila penguasaan tes formatif di bawah 80% dari skor maksimum.
- g. Daftar pustaka yang memuat semua referensi/pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.

Ada bermacam-macam batasan modul namun ada kesamaan pendapat bahwa modul merupakan paket kurikulum yang disediakan untuk siswa belajar mandiri.

Di dalam sebuah modul harus memenuhi kriteria modul yang baik. Seperti yang diungkapkan oleh Sanjaya (2009: 156), dalam sebuah modul minimal berisi tentang:

1. tujuan yang harus dicapai, yang biasanya dirumuskan dalam bentuk perilaku yang spesifik sehingga keberhasilannya dapat diukur;
2. petunjuk penggunaan yakni petunjuk bagaimana siswa belajar modul;
3. kegiatan belajar, berisi tentang materi yang harus dipelajari oleh siswa;
4. rangkuman materi, yakni garis-garis besar materi pelajaran.
5. tugas dan latihan;
6. sumber bacaan, yakni buku-buku bacaan yang harus dipelajari untuk mempelajari untuk memperdalam dan memperkaya wawasan;
7. item-item tes, soal-soal yang harus dijawab untuk melihat keberhasilan siswa dalam penguasaan materi pelajaran;
8. kriteria keberhasilan, yakni rambu-rambu keberhasilan siswa dalam mempelajari modul;
9. kunci jawaban.

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

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

Berdasarkan penjelasan dari kutipan di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan media instruksional sebagai sarana pembelajaran yang dibuat dengan tujuan siswa dapat belajar mandiri. Modul sebagai media pembelajaran akan sangat baik, karena modul merupakan satu paket media yang lengkap dan mudah dalam penggunaannya.

C. *Learning Content Development System (LCDS)*

Media pembelajaran yang umum digunakan beragam, seperti video pembelajaran, *power point* dan salah satunya LCDS. Media pembelajaran yang digunakan sesuai dengan kebutuhan, mencakup poin-poin penting dari materi yang dipelajari LCDS. Pengertian LCDS berdasarkan situs resmi Microsoft adalah

Microsoft LCDS merupakan media pembelajaran yang memungkinkan penggunanya menghasilkan konten perangkat pembelajaran dengan kualitas tinggi dan interaktif yang sangat disesuaikan yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Dani dan Iqbal (2011: 4) menyatakan bahwa,

Learning Content Development System 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.

menurut Aremu (2013:43) adalah

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 penggunanya yang menghasilkan konten yang sangat disesuaikan dengankualitas tinggi dan interaktif yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa LCDS merupakan media pembelajaran menghasilkan perangkat pembelajaran yang interaktif digunakan untuk guru dan peserta didik yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Membuat modul elektronik memiliki tahapan-tahapan yang harus diikuti agar modul yang dibuat hasilnya baik. Tahapan-tahapan dalam pembuatan modul menggunakan *Learning Content Development System* berdasarkan situs resmi Microsoft adalah:

1. Mengatur struktur *course* anda
2. Memilih template untuk setiap topik yang telah ditentukan
3. Menulis materi atau konten yang akan anda buat dan tampilkan
4. mengunggah gambar, video, audio, *link*, atau file-file yang anda ingin tampilkan
5. Membuat perubahan yang anda inginkan kemudian menyimpan *course* yang telah dibuat

Berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan modul yaitu:

1. Membuat struktur course
2. Memilih topik atau materi pelajaran yang akan dibuat modul, dan memilih template untuk topik yang telah ditentukan
3. Menulis materi pelajaran yang telah ditentukan di kolom yang tersedia untuk selanjutnya dapat ditampilkan
4. Mengunggah gambar, video, audio, link, atau file-file yang ingin ditampilkan agar modul lebih lengkap dan tidak monoton
5. Apabila ada kesalahan course dapat diubah sesuai dengan keinginan dan kemudian course yang telah dibuat dan diperbaiki dapat disimpan.

D. USAHA DAN ENERGI

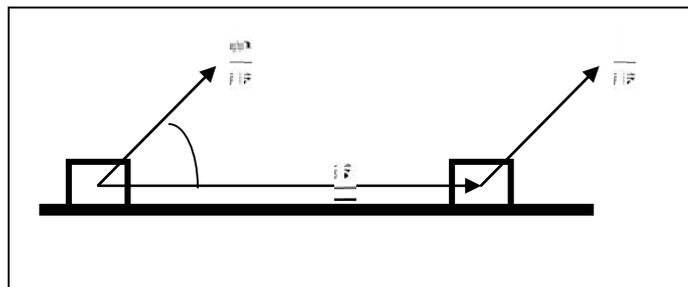
1. Usaha (Kerja)

Pengertian usaha dalam fisika mempunyai definisi yang lebih spesifik dibandingkan dengan pengertian usaha sehari-hari. Bila kita mendorong

benda sehingga berpindah tempat, maka dikatakan kita melakukan usaha, tetapi bila benda itu kita junjung di atas kepala lalu bergerak ke depan, maka tidak ada usaha yang kita lakukan pada benda itu, walaupun kita menjadi lemah.

Demikian juga, kita mendorong mobil truk, berapapun besarnya tenaga yang kita keluarkan, bila mobil tetap diam maka tidak ada usaha yang kita lakukan. Kata-kata diatas mudah dapat dijelaskan berdasarkan rumus-rumus yang berlaku pada usaha.

1.1. Usaha oleh gaya luar yang besarnya tetap



Gambar 2.1 Gaya Membentuk Sudut dengan Perpindahan

Usaha oleh gaya luar = gaya . perpindahan

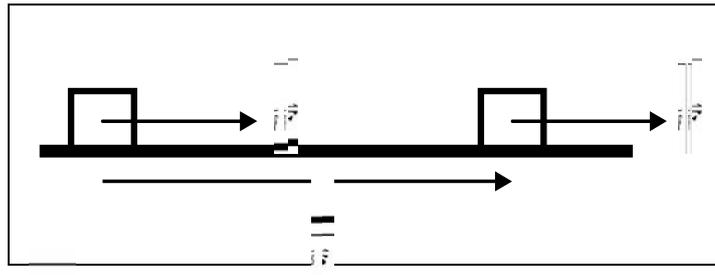
$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = F s \cos \theta \dots\dots\dots (1)$$

Kemungkinan dari representasi matematika (1), yaitu :

(1) Bila $\theta = 0^0$, maka $\cos 0^0 = 1$

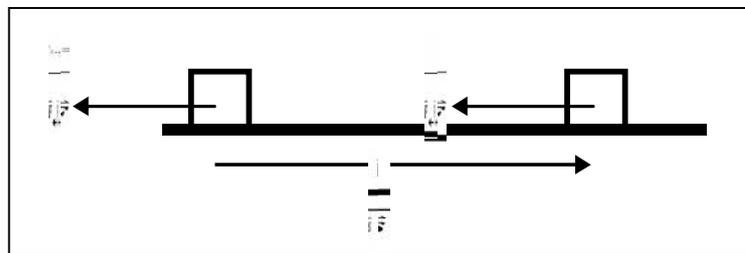
$$W = F s$$



Gambar 2.2 Usaha Positif, karena Gaya dan Perpindahan Searah

(2) Bila $\theta = 180^\circ$, maka $\cos 180^\circ = -1$

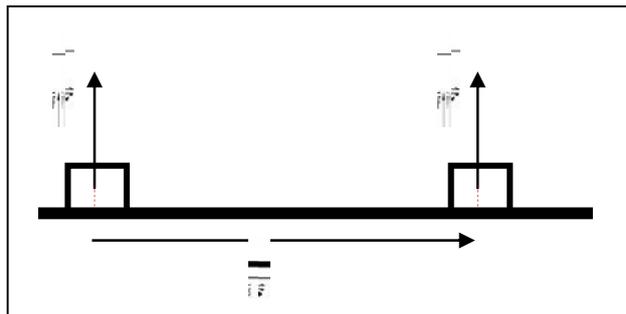
$$W = -Fs$$



Gambar 2.3 Usaha Negatif, karena Arah Gaya Berlawanan dengan Arah Perpindahan.

(3) Bila $\theta = 90^\circ$ maka $\cos 90^\circ = 0$

$$W = 0$$



Gambar 2.4 Usaha Nol, karena Arah Gaya Tegak Lurus dengan Arah Perpindahan.

1.2. Usaha oleh gaya luar yang besarnya tidak tetap

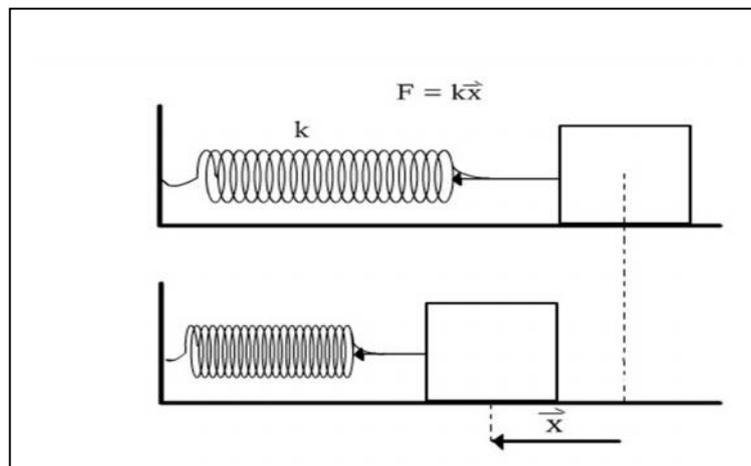
Untuk gaya luar F yang besarnya tidak tetap, representasi matematika

usaha dapat dinyatakan lebih umum, yaitu:

$$W = \int \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = \int_{s_1}^{s_2} F ds \cos \theta \dots\dots\dots (2)$$

Contoh, usaha oleh gaya tidak tetap dapat terjadi pada pegas. Gaya pegas besarnya tergantung dari simpangan pegas ($F = kx$). Bila dihitung usaha yang dilakukan oleh gaya pegas sehingga menyebabkan pegas menyimpang sejauh x , maka dapat diperoleh besarnya sebagai berikut :



Gambar 2.5 Gaya Tidak Tetap

$$\begin{aligned} W &= \int \vec{F} \vec{x} \\ &= \int F dx \cos 0^\circ \\ &= \int_{x_0=0}^x k x dx \\ &= k \int_{x_0=0}^x x dx \\ W &= \frac{1}{2} k x^2 \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

k = Konstanta pegas

2. Energi

Kata energi bukan lagi merupakan kata asing bagi sebagian besar masyarakat kita. Sedikit atau banyak masyarakat sudah memahami makna

kata itu dan memahami betapa pentingnya energi bagi kehidupan masyarakat. Segala sesuatu yang kita lakukan memerlukan energi. Untuk bermain, belajar, bekerja, bahkan untuk tidur pun kita memerlukan energi. Jadi, energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha (kerja). Di alam ini tersedia energi dalam berbagai bentuk yang dapat dimanfaatkan. Misalnya, ada energi yang terkandung dalam bahan makanan, bahan bakar, air terjun, panas bumi, cahaya Matahari, dan inti atom. Selain sumber energi yang telah disebutkan diatas, tentunya masih banyak sumber energi lain yang bisa dimanfaatkan. Dapatkah anda menyebutkan dan menjelaskan sumber-sumber energi lain tersebut?

2.1 Energi Mekanik

Energi mekanik terdiri dari energi kinetik dan energi potensial.

Representasi matematika energi mekanik yaitu:

$$E_m = E_k + E_p \quad \dots\dots\dots (4)$$

(1) Energi kinetik

Setiap benda bergerak pasti memiliki energi kinetik (E_K).

Representasi matematika energi kinetik yaitu:

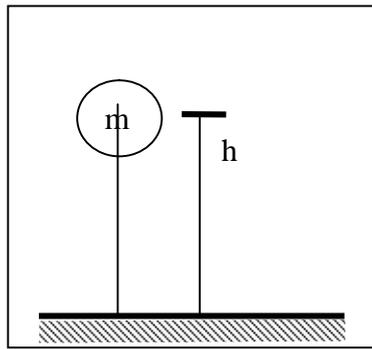
$$E_k = \frac{1}{2} mv^2 \quad \dots\dots\dots (5)$$

(2) Energi Potensial

Ada beberapa bentuk energi potensial, yaitu :

a. Energi potensial tempat

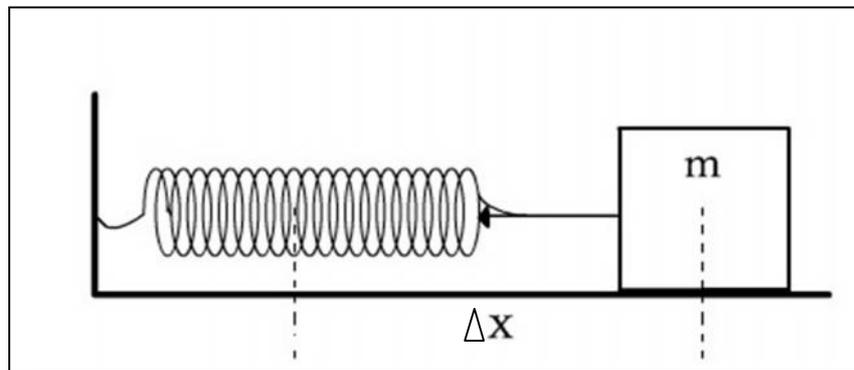
$$E_p = mgh$$



Gambar 2.6 Energi Potensial Tempat

b. Energi potensial pegas

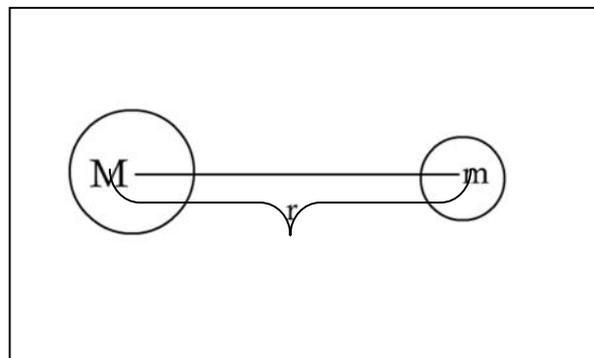
$$E_p = \frac{1}{2} kx^2 \quad \dots\dots\dots (6)$$



Gambar 2.7 Energi Potensial Pegas

c. Energi potensial gravitasi

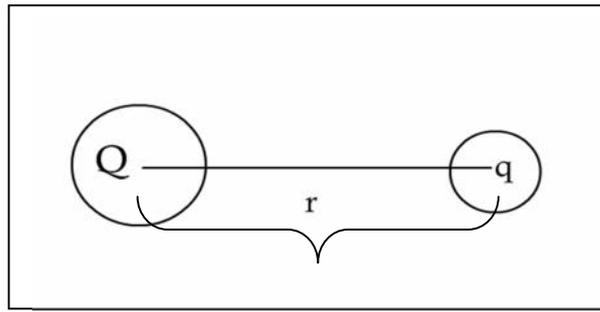
$$E_p = - G \frac{M.m}{r} \quad \dots\dots\dots (7)$$



Gambar 2.8 Energi Potensial Gravitasi

d. Energi potensial muatan

$$E_p = k \frac{Q \cdot q}{r} \dots\dots\dots (8)$$



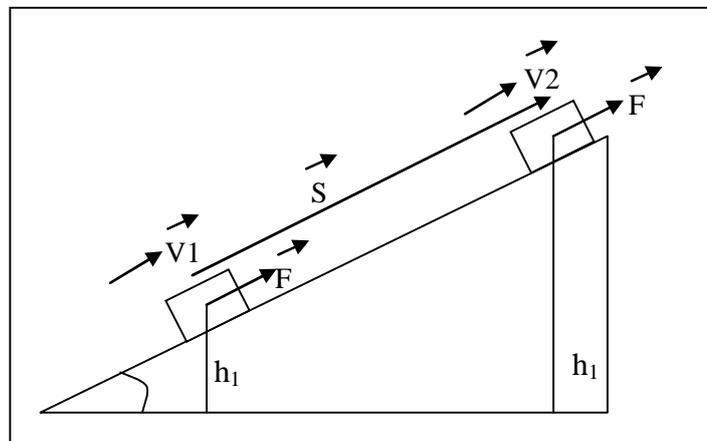
Gambar 2.9 Energi Potensial Muatan

Energi mekanik dapat dinyatakan dengan representasi matematika :

$$E_m = \frac{1}{2} mv^2 + \left\{ \begin{array}{l} E_p = mgh \\ E_p = \frac{1}{2} kx^2 \\ E_p = - G \frac{M_1 M_2}{r} \\ E_p = k \frac{Q \cdot q}{r} \end{array} \right\} \dots\dots\dots (9)$$

2.2 Hubungan Usaha oleh Gaya Luar dengan Energi Mekanik

Persamaan yang menyatakan hubungan antara usaha dengan energi mekanik dapat diturunkan dengan meninjau gerak benda miring licin, karena gaya luar. Seperti gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.10 Benda pada Bidang Miring

Di tempat (1) :

Energi kinetik $Ek_1 = \frac{1}{2} mv_1^2$, dan Energi potensial $Ep_1 = mgh_1$

Di tempat (2)

Energi kinetik $Ek_2 = \frac{1}{2} mv_2^2$, dan Energi potensial $Ep_2 = mgh_2$

Usaha yang dilakukan oleh gaya luar F, sehingga benda berpindah pada bidang miring sejauh s. Representasi matematikanya yaitu:

$$\left\{ \begin{array}{l} F.s = Em_2 - Em_1 \\ F.s = (Ek_2 + Ep_2) - (Ek_1 + Ep_1) \\ F.s = (\frac{1}{2} mv_2^2 + mgh_2) - (\frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1) \end{array} \right\} \dots\dots\dots (10)$$

Bila gaya \vec{F} berlawanan arah dengan perpindahan \vec{s} maka usahanya berharga negatif ($-F.s = Em_1 - Em_2$).

1.3 Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan energi mekanik berlaku jika tidak ada gaya luar yang berkerja pada benda. Hukum kekekalan energi mekanik dapat diturunkan dari representasi matematika (10) untuk gaya luas $F = 0$.

$$\begin{array}{l} Em_1 + Em_2 \\ Ek_1 + Em_1 = Ek_2 + Em_2 \end{array} \dots\dots\dots (11)$$

Representasi matematika (11) merupakan rumus hukum kekekalan energi mekanik. Jadi apabila pada benda tidak ada gaya luar bekerja pada benda maka berlaku hukum kekekalan energi mekanik. Termasuk gaya luar adalah :

- (1) Gaya dorong atau gaya tarik

(2) Gaya gesek

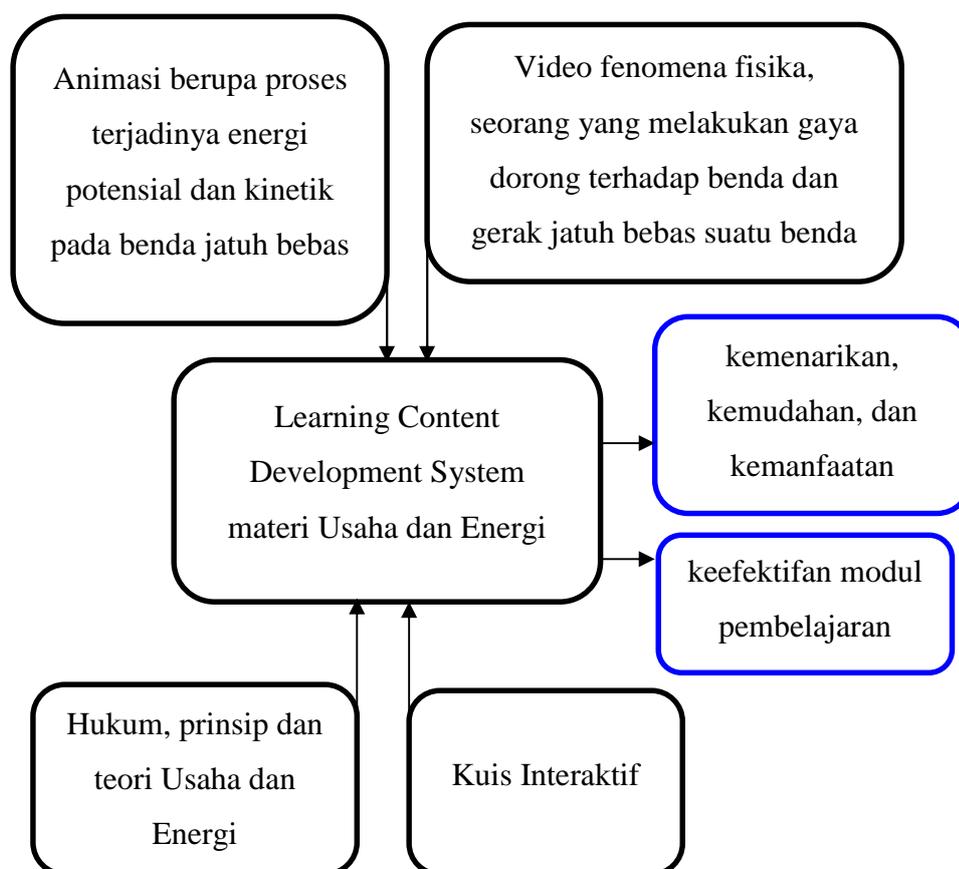
Sedangkan gaya tarik bumi, gaya pegas, gaya coulomb, gaya gravitasi termasuk gaya konservatif dan bukan gaya luar. Gaya konservatif adalah gaya yang dapat mengembalikan benda ke posisi semula. Jadi benda bergerak yang disebabkan oleh gaya konservatif selalu berlaku hukum kekekalan energi mekanik.

E. Desain Produk

Dalam kegiatan pembelajaran, peran media sangat diperlukan agar kegiatan pembelajaran berjalan secara menyenangkan, efektif dan efisien. Faktor yang tidak kalah penting selain peran media dalam proses pembelajaran adalah siswa itu sendiri. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda yang disebabkan oleh gaya belajar siswa yang berbeda-beda. Sehingga dalam memahami pelajaran, siswa memiliki daya serap yang berbeda-beda. Berdasarkan hal tersebut, maka dibutuhkan suatu media yang dapat menunjang penguasaan konsep siswa dan dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam belajar secara mandiri.

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

Penggunaan modul pembelajaran menggunakan LCDS dapat digunakan dalam pembelajaran fisika yang sulit untuk diamati secara langsung, seperti materi Usaha dan Energi. Modul pembelajaran menggunakan LCDS juga dapat digunakan secara berkelompok maupun secara mandiri oleh siswa. Setelah pembelajaran menggunakan modul pembelajaran LCDS Sselesai, dilakukan tes evaluasi untuk mengukur hasil belajar siswa. Nilai tes evaluasi siswa tersebut kemudian dibandingkan dengan KKM yang ada di sekolah. Berdasarkan nilai tes evaluasi tersebut pula maka dapat diketahui tingkat keefektifan produk modul pembelajaran menggunakan LCDS dalam meningkatkan pembelajaran materi Usaha dan Energi. Gambaran desain produk yang lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.11 Desain Produk

Dari gambaran desain produk diatas dapat diketahui jika program LCDS ini memiliki menu yang lengkap dari mulai ada modul interaktif, animasi/simulasi, fenomena fisika dalam hal ini berupa video, dan kuis interaktif yang nantinya akan dikenakan kepada siswa sebagai sumber belajar mandiri yang menarik. Berikut adalah penjelasan mengenai *content* dari LCDS menurut desain produk :

1. Hukum, prinsip dan teori materi usaha dan energi : berisi tentang materi mengenai usaha dan energi, dimana mencakup dari mulai Hukum, prinsip dan teori mengenai materi usaha dan energi.
2. Animasi/simulasi : berisi tentang animasi/simulasi dimana simulasi ini nantinya berisi mengenai proses terjadinya energi potensial dan energi kinetik.
3. Fenomena fisika : berisi video mengenai fenomena fisika khususnya pada materi usaha dan energi, contohnya yaitu fenomena dimana energi potensial yang terdapat pada benda yang jatuh bebas, air terjun, bahkan dalam tubuh manusia yang nantinya video tersebut dapat memicu ketertarikan pengguna untuk lebih fokus dalam memahami materi khususnya materi usaha dan energi.
4. Kuis interaktif : berisi kuis yang bersifat interaktif dimana nantinya pengguna akan disajikan soal-soal interaktif yang memicu pengguna berfikir secara kreatif dan cermat dalam penyelesaiannya.

Berdasarkan penjelasan desain produk tersebut nantinya produk ini akan diujikan kepada siswa untuk melihat bagaimana kemudahan, kemenarikan dan kemanfaatan serta keefektifan produk, agar nantinya produk ini dapat

diproduksi masal dan bisa dipakai oleh banyak pengguna untuk memudahkannya dalam memahami pembelajaran fisika khususnya materi usaha dan energi.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan, yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan yaitu, berupa pembuatan modul pembelajaran dengan menggunakan LCDS pada materi Usaha dan Energi SMA kelas XI. Modul yang dikembangkan dapat digunakan sendiri oleh siswa atau pun dengan bimbingan guru. Subjek uji coba produk penelitian pengembangan ini terdiri atas ahli desain, ahli isi/materi pembelajaran, uji satu lawan satu (*one for one*) dan uji kelompok kecil sebagai berikut.

1. Uji ahli desain, yaitu seorang yang ahli dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain modul.
2. Uji ahli bidang isi/materi dilakukan oleh ahli bidang isi/materi yaitu seorang yang berlatar belakang Ilmu Fisika.
3. Uji satu lawan satu, yaitu diambil sampel penelitian 3 orang siswa yang dapat mewakili populasi target.
4. Uji kelompok kecil, yaitu diambil sampel penelitian satu kelas siswa SMA kelas X dimana sampel diambil dari semua anggota populasi.

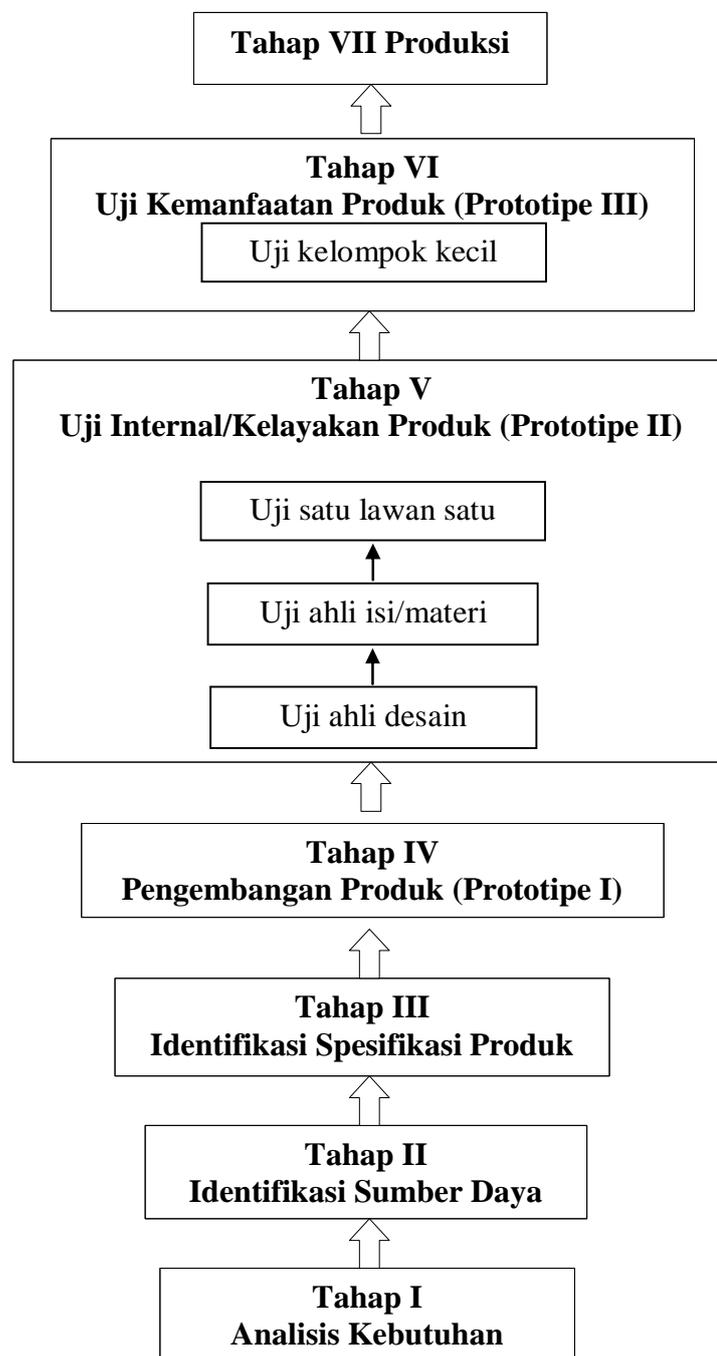
Uji coba ini dilakukan untuk mendapatkan tanggapan kemenarikan, dan keefektifan dari modul interaktif yang telah dikembangkan. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2015/2016 di SMA Negeri 14 Bandar Lampung.

B. Prosedur Penelitian Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari prosedur pengembangan media pembelajaran menurut Suyanto dan Sartinem (2009: 322), yang memuat langkah-langkah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk. Desain tersebut meliputi tahapan prosedur pengembangan produk dan uji produk yang perlu dilakukan, yaitu:

- (1) Analisis kebutuhan,
- (2) Identifikasi sumberdaya untuk memenuhi kebutuhan,
- (3) Identifikasi spesifikasi produk yang diinginkan pengguna,
- (4) Pengembangan produk,
- (5) Uji internal: uji kelayakan produk,
- (6) Uji eksternal: uji kemanfaatan produk oleh pengguna, dan
- (7) Produksi.

Model Pengembangan media instruksional dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model Pengembangan Media Instruksional Diadaptasi dari Prosedur Pengembangan Produk dan Uji Produk menurut Suyanto dan Sartinem (2009: 322).

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan adanya pengembangan media berupa modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi usaha dan energi. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan observasi langsung.

Observasi langsung dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah sebagai sumber belajar bagi guru maupun siswa yang mendukung kegiatan pembelajaran. Observasi seperti ketersediaan buku fisika di perpustakaan, ketersediaan alat-alat praktikum di laboratorium fisika dan pemanfaatan sumber belajar. Berdasarkan hasil observasi langsung di SMA Negeri Negeri 14 Bandar Lampung diketahui bahwa sarana dan prasarana penunjang kegiatan pembelajaran seperti perpustakaan, laboratorium, dan media pembelajaran sudah cukup lengkap. Hasil observasi inilah yang menjadi acuan penulisan latar belakang masalah penelitian pengembangan ini.

2. Identifikasi Sumber Daya

Identifikasi sumber daya untuk memenuhi kebutuhan dilakukan dengan menginventarisir segala sumber daya yang dimiliki, baik sumber daya guru maupun sumber daya sekolah seperti perpustakaan, laboratorium, ketersediaan media dan sumber belajar lainnya yang mendukung kegiatan pembelajaran. Atas dasar potensi sumber daya yang dimiliki maka peneliti melakukan pengembangan modul pembelajaran dengan menggunakan

LCDS. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang akan dikembangkan.

3. Identifikasi Spesifikasi Produk

Identifikasi spesifikasi produk dilakukan untuk mengetahui ketersediaan sumber daya yang mendukung pengembangan produk dengan memperhatikan hasil analisis kebutuhan dan identifikasi sumber daya yang dimiliki oleh sekolah. Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. menentukan topik atau materi pokok pembelajaran yang akan dikembangkan.
- b. mengidentifikasi kurikulum untuk mendapatkan identifikasi materi pelajaran dan indikator ketercapaian dalam pembelajaran, dan
- c. menentukan format pengembangan modul interaktif.

4. Pengembangan Produk

Tahap pengembangan produk ini dilakukan pembuatan modul interaktif. Modul interaktif adalah sarana pembelajaran yang berisi materi-materi, metode-metode, animasi, video, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai tingkat kompleksitasnya. Dikatakan Dikatakan interaktif karena pengguna akan mengalami interaksi dan bersikap aktif misal aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi bahkan video dan film.

Media pembelajaran yang menampilkan materi secara interaktif sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran fisika. Karena pelajaran fisika merupakan pelajaran yang dapat ditampilkan dalam berbagai representasi. Spesifikasi produk yang akan dikembangkan adalah modul pembelajaran dengan menggunakan LCDS. Hasil pengembangan pada langkah ini berupa prototipe 1.

5. Uji Internal

Dalam penelitian pengembangan, sebuah desain media pembelajaran memerlukan kegiatan uji coba secara bertahap dan berkesinambungan. Pada tahap pengembangan ini dilakukan uji internal atau uji kelayakan produk. Uji internal yang dikenakan pada produk terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli isi/materi pembelajaran. Produk yang telah dibuat diberi nama prototipe I, kemudian dilakukan uji kelayakan produk dengan berpedoman pada instrumen uji yang telah dibuat. Uji kelayakan produk ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk menilai prototipe I yang telah dibuat.
2. Menyusun instrumen uji kelayakan produk berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan.
3. Melaksanakan uji kelayakan produk yang dilakukan oleh ahli desain dan ahli isi/materi pembelajaran.
4. Melakukan analisis terhadap hasil uji kelayakan produk dan melakukan perbaikan.

5. Mengkonsultasikan hasil yang telah diperbaiki kepada ahli desain dan ahli isi/materi pembelajaran.

Dalam melaksanakan uji kelayakan peneliti melibatkan dua orang ahli, dimana untuk uji ahli desain yang merupakan seorang master dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain media pembelajaran yaitu salah seorang dosen P.MIPA Universitas Lampung, sedangkan ahli bidang isi/materi dilakukan oleh ahli bidang isi/materi untuk mengevaluasi isi/materi Usaha dan Energi untuk SMA/MA yaitu seorang dosen P.MIPA Universitas Lampung yang berlatar belakang Pendidikan Fisika.

Setelah dilakukan uji internal produk, maka prototipe I akan mendapat saran-saran perbaikan dari ahli desain dan ahli isi/materi. Selanjutnya produk hasil perbaikan dan konsultasi kemudian disebut prototipe II.

6. Uji Eksternal

Setelah dilakukan uji internal atau uji kelayakan produk dan diperoleh hasil berupa prototipe II, langkah selanjutnya dilakukan uji eksternal yang diberikan kepada siswa untuk digunakan sebagai sumber sekaligus media pembelajaran. Uji internal merupakan uji coba kemanfaatan produk oleh pengguna. Hal-hal yang diujikan yaitu: kemenarikan, kemudahan menggunakan produk oleh pengguna, dan keefektifan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus terpenuhi.

Uji ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu: uji satu lawan satu, dan uji kelompok kecil. Untuk tahap uji satu lawan satu ini bertujuan untuk melihat kesesuaian media dalam pembelajaran sebelum tahap uji coba media pada uji kelompok kecil. Uji satu lawan satu dilakukan dengan cara dipilih tiga orang siswa secara acak. Pada tahap ini, siswa menggunakan media secara individu (mandiri) lalu diberikan angket untuk menyatakan apakah media sudah menarik, mudah digunakan dan membantu siswa dalam pembelajaran dengan pilihan jawaban “ya” dan “tidak”, media akan diperbaiki pada pilihan jawaban tidak. Sedangkan untuk uji kelompok kecil dikenakan kepada satu kelas sampel pada siswa yang belum pernah mendapatkan materi Usaha dan Energi. Uji kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan dalam menggunakan media, dan keefektifan media. Siswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan media berupa modul dengan menggunakan LCDS dan setelah pembelajaran siswa diberikan *post test* untuk mengetahui tingkat kemenarikan dan kemudahan dalam menggunakan media.

7. Produksi

Setelah dilakukan perbaikan dari uji eksternal maka dihasilkan prototipe III kemudian dilakukan tahap selanjutnya yaitu produksi. Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan.

C. Metode Pengumpulan Data

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

1. Metode Observasi

Metode observasi dilakukan untuk mengetahui kelengkapan sarana dan prasarana di sekolah yang menunjang proses pembelajaran.

2. Metode Angket

Metode angket digunakan untuk mengukur indikator program yang berkenaan dengan kriteria pendidikan, tampilan media, dan kualitas teknis. Instrumen meliputi dua tahap, yaitu angket uji ahli dan angket respon pengguna. Instrumen angket uji ahli digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data tentang kelayakan produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran. Sedangkan instrumen angket respon pengguna digunakan untuk mengumpulkan data tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk.

3. Metode Tes Khusus

Metode tes khusus digunakan untuk mengetahui tingkat efektifitas produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran. Tahap ini produk digunakan sebagai sumber belajar, pengguna (siswa) diambil sampel penelitian satu kelas siswa, dimana sampel diambil menggunakan teknik *Sampling jenuh* yaitu semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.

Untuk memenuhi kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan dengan menggunakan desain penelitian *One-Shot Case Study*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 *One-Shot Case Study* (Sugiyono, 2010: 110)

Keterangan: X = *Treatment*, penggunaan modul interaktif

O = Hasil belajar siswa

Tes khusus ini dilakukan oleh satu kelas sampel siswa kelas X₃ SMA Negeri 14 Bandar Lampung, siswa menggunakan modul interaktif sebagai media pembelajaran, selanjutnya siswa tersebut diberi soal *post-test*. Hasil *post-test* dianalisis ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan nilai KKM yang harus terpenuhi.

D. Teknik Analisis Data

Setelah diperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Data hasil observasi langsung dijadikan sebagai latar belakang dilakukannya penelitian ini. Data kesesuaian desain dan materi pembelajaran pada produk diperoleh dari ahli desain dan ahli materi melalui uji/validasi ahli, yang selanjutnya data kesesuaian yang diperoleh tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Data kemenarikan, kemudahan penggunaan dan kemanfaatan produk diperoleh melalui hasil uji kemanfaatan kepada pengguna

secara langsung. Data hasil belajar yang diperoleh melalui tes setelah penggunaan produk digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas produk sebagai media pembelajaran.

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dan uji satu lawan satu dilakukan untuk menilai sesuai atau tidaknya produk yang dihasilkan sebagai sumber belajar dan media pembelajaran. Instrumen uji ahli oleh ahli desain dan ahli isi/materi pembelajaran, memiliki 2 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “ya” dan “tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “tidak”, atau para ahli memberikan masukan khusus terhadap media/prototipe yang sudah dibuat.

Analisis data berdasarkan instrumen uji satu lawan satu dilakukan untuk mengetahui respon dari siswa terhadap media yang sudah dibuat. Instrumen uji satu lawan satu memiliki 2 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “ya” dan “tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “tidak”.

Data kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan efektivitas media sebagai sumber belajar diperoleh dari uji kelompok kecil kepada siswa sebagai pengguna. Angket respon terhadap pengguna produk memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “sangat menarik”, “menarik”, “kurang menarik” dan “tidak menarik” atau “sangat baik”, “baik”, “kurang baik” dan “tidak baik”.

Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor,

selanjutnya hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban	Skor
Sangat menarik	Sangat baik	4
Menarik	Baik	3
Kurang menarik	Kurang baik	2
Tidak menarik	Tidak baik	1

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

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

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan tingkat kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas dalam Suyanto (2009: 327)

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

Data hasil *post-test* digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas media, sebagai pembanding digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran fisika di SMA Negeri 14 Bandar Lampung. Apabila 75% nilai siswa yang diberlakukan uji coba telah mencapai KKM, dapat disimpulkan produk pengembangan layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul interaktif dengan menggunakan LCDS pada materi pokok Usaha dan Energi.
2. Modul interaktif dengan menggunakan LCDS pada materi pokok Usaha dan Energi memiliki kualitas kemenarikan baik dengan kategori skor 3,22, kualitas kemudahan sangat baik dengan kategori skor 3,30, kualitas kebermanfaatan sangat baik dengan kategori skor 3,37. Modul interaktif dinyatakan efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan perolehan hasil belajar siswa yang mencapai nilai rata-rata 88,28 dengan persentase kelulusan sebesar 82,76 % pada uji lapangan terhadap siswa kelas X₃ SMA Negeri 14 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2015/2016.

B. Saran

Berdasarkan pada hasil pembahasan dan simpulan ini, dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. LCDS ini dapat digunakan baik secara mandiri, maupun kelompok, dan dapat dioperasikan pada laptop maupun komputer PC yang telah terinstal aplikasi *flash player*, *microsoft Silverlight* untuk memudahkan pengoperasian.

2. Untuk guru/pendidik diharapkan dapat memanfaatkan multimedia sebagai media untuk menyampaikan materi sehingga selain mempermudah dan membantu guru, multimedia yang dapat bersifat interaktif dapat membuat peserta didik lebih merasa senang, menarik perhatian, dan juga tidak membuat jenuh dalam proses belajar mengajar sehingga akan terciptanya suasana yang aktif dalam pembelajaran.
3. Multimedia ini diharapkan tidak hanya terpaku pada satu mata pelajaran saja, tetapi bisa dimanfaatkan untuk semua mata pelajaran. Sehingga dapat dimanfaatkan dan dikembangkan lagi sebagai sarana media penyampaian materi ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, R. Apriliyawati, & Payudi. 2008. *Limitation of representation mode in learning gravitational concept and its influence toward student skill problem solving*. Proceeding of the 2nd international seminar on science education. PHY-31 : 373-377
- Anwar, Ilham. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Direktori UPI
- 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*. Diakses di <http://pubs.sciepub.com/education/1/2/2/padatanggal> 20 Oktober 2015 pukul 05 :19 WIB.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Aqib, Zaenal. 2013. *Model-Model Media dan strategi pembelajaran kontekstual*. Bandung : CV. YramaWidya
- Borg, Walter R, & Gall, Meredith D. 1983. *Educational research an information (4 thed)*. New York : Longman Inc.
- Computer Research Technology. 2013. *Jenis – Jenis Multimedia*. <http://birins.blogspot.com/2011/05/jenis-jenis-multimedia.html> (Diunduh 1 maret 2015. Jam 20.00)
- Iqbal, Muhamad dan Taufani, Dani R. 2011. *Membuat Konten E-learning dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)*. Bandung: www.ciebal.web.id. Diakses 19 Juni 2015 dan <http://duniadownload.com/pendidikan-sekolah/membuat-konten-e-learning-dengan-microsoft-learning-content-development-system-lcds.html>.
- Kurniawan, 2015, *Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis*, Lampung, Universitas Lampung.
- Miarso, Yusufhadi 2004. *Menyemai Benih Pendidikan*. Jakarta :kencana .
- Mulyasa, Enco .2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi :Konsep, Krakteristik, dan Implementasi*. Bandug :Remaja Rosda karya.

- Nasution, S. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumiaksara.
- Prawiradilaga. 2008. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta :kencana.
- Riyana, Cepi. 2007. *Pedoman Pengembangan Modul Multimedia Interaktif*. Bandung : Program P3AI Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sadiman, Arief S., dkk. 2007. *Media Pendidika, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2009. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Sutikno, Sobry. 2014. *Metode & Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Katalog dalam Terbitan (KDT).
- 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.
- Tim Fisika Dasar. 2002. *Buku Ajar Fisika Dasar I*. Bandar Lampung :Universitas Lampung.