

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA
MENGUNAKAN *LEARNING CONTENT
DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS) PADA
MATERI SUHU DAN KALOR**

(Skripsi)

Oleh

ZARIYA ALFATH



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MENGUNAKAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)* PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Oleh

Zariya Alfath

Teknologi yang telah berkembang saat ini belum dimaksimalkan oleh pelaku pendidikan untuk mendukung pembelajaran fisika. Fenomena-fenomena fisika yang tidak dapat disajikan secara langsung seharusnya dapat dikemas secara sederhana dan interaktif dengan bantuan teknologi. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan di SMAN 1 Natar Kabupaten Lampung Selatan diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa sudah tersedia modul pembelajaran fisika, namun berbasis cetakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat modul interaktif menggunakan LCDS materi pokok Suhu dan Kalor serta mengungkapkan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan Modul LCDS materi pokok Suhu dan Kalor di SMA Negeri 1 Natar yang dikembangkan sebagai suatu sumber belajar. Penelitian ini telah dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 di SMAN 1 Natar Kabupaten Lampung Selatan. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA₅ dengan jumlah 39 siswa. Hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah modul interaktif yang dikembangkan dan dikategorikan menarik dengan perolehan skor 3,31, modul

interaktif yang dikembangkan mudah digunakan dengan perolehan skor 3,26, modul interaktif yang dikembangkan sangat bermanfaat dengan perolehan skor 3,42, dan modul interaktif yang dikembangkan efektif sebagai suatu sumber belajar dilihat dari hasil belajar siswa lebih dari 75% siswa telah tuntas KKM, yaitu 79% dari jumlah seluruh siswa sebanyak 39 siswa dengan nilai tertinggi 100,00 dan nilai terendah 66,67. Kelebihan dari modul interaktif yang dikembangkan adalah penggunaannya yang praktis dengan format *file html* sehingga dapat digunakan di semua jenis perangkat komputer, sajiannya yang interaktif, dan menampilkan fenomena-fenomena fisika yang sulit untuk diamati secara langsung. Kesimpulan dari penelitian ini adalah modul interaktif yang dikembangkan efektif sebagai suatu sumber belajar.

Kata kunci: modul pembelajaran fisika, *Learning Content Development System* (LCDS), pengembangan

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA
MENGUNAKAN *LEARNING CONTENT
DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)* PADA
MATERI SUHU DAN KALOR**

Oleh

ZARIYA ALFATH

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
BANDARLAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS) UNTUK PENGUASAAN MATERI SUHU DAN KALOR**

Nama Mahasiswa : **Zariya Alfath**

No. Pokok Mahasiswa : 1213022082

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

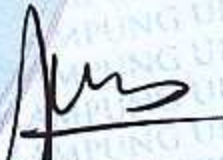


MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

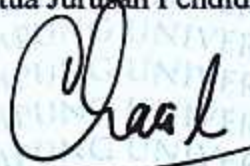


Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP 19600821 198503 1 004



Dr. Abdurrahman, M.Si.
NIP 19681210 199303 1 002

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

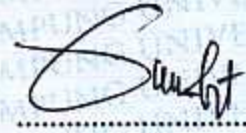


Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

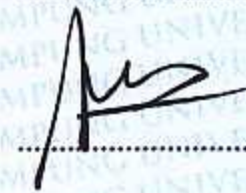
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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



Sekretaris : Dr. Abdurrahman, M.Si.



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



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.

19890722 198603/1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juni 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zariya Alfath

NPM : 1213022082

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Perumahan II, Gunung Madu, Lampung Tengah

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, Juni 2016



Zariya Alfath
NPM. 1213022082

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gunung Madu, Kabupaten Lampung Tengah pada tanggal 8 Januari 1994, anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Herman Hadiwijaya, Amd.AK. dan Ibu Teguh Tur Maryani.

Penulis mengawali pendidikan formal di TK Satya Dharma Sudjana Gunung Madu tahun 1998 sampai dengan tahun 2000, selanjutnya SD Negeri 1 Gunung Madu pada tahun 2000 sampai dengan tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Satya Dharma Sudjana Gunung Madu Kabupaten Lampung Tengah pada tahun ajaran 2006 sampai dengan tahun 2009, dan masuk SMA Al Kautsar Bandarlampung 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 Universitas Lampung melalui jalur undangan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis memiliki pengalaman organisasi, yaitu Himpunan Mahasiswa Eksakta (Himasakta) FKIP periode 2012/2013 sebagai Anggota Divisi Sosial Masyarakat (Sosmas).

Pada tahun 2015, penulis melaksanakan Program Kuliah Kerja Nyata-Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) di SMK PGRI Wonosobo, selama lebih kurang dua bulan.

MOTO

“Yang dapat menolak takdir ialah doa dan yang dapat memperpanjang umur yakni kebajikan (amal bakti)”

(HR. Ath-Thahawi)

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya. Dengan kerendahan hati, kupersembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus yang berharap kelak dapat memberikan kebahagiaan dan membuat kalian bangga.

Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Herman Hadiwijya, A.Md. AK. dan Ibu Teguh Tur Maryani serta nenekku, Soejati, yang selalu memberi semangat, dukungan, dan doa, serta menanti keberhasilanku.

Kakakku tersayang, Java Samando, S.P., yang selalu memberi semangat dan dukungan dalam keberhasilanku.

Para pendidik dan almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* pada Materi Suhu dan Kalor”. Penulis menyadari terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembimbing II, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.

6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
7. Bapak Sunu Purwanto, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Natar Kabupaten Lampung Selatan yang telah membantu dan membimbing penulis dalam melakukan penelitian.
8. Siswa-siswi kelas XI IPA 5 SMA Negeri 1 Natar Kabupaten Lampung Selatan atas bantuan dan kerjasamanya.
9. Sahabat-sahabatku, Ghitha Azmi Arinillah, Novalia Nurbaiti, Sella Novia Anggraini, Siti Oktaviani, Wahyu Amalia Adinda, Puji Puspita Sari, Astuti Alawiyah, dan Suyanti, Dovi Nurdiana Azizah, yang selama ini memberi inspirasi dan semangat hingga terselesaikan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan pendidikan fisika 2012 kelas A dan B.
11. Sahabat IPA 2 almamater Al Kautsar 2012 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amin

Bandar Lampung, Juni 2016

Penulis,

Zariya Alfath

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRAK	ii
COVER DALAM	iv
MENYETUJUI	v
MENGESAHKAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
SURAT PERNYATAAN	ix
MOTTO	x
PERSEMBAHAN	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bahan Ajar	6
B. Modul	8
1. Fungsi, Tujuan, dan Manfaat Modul	11
2. Teknik Penulisan Modul.....	14
C. <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	18
D. Desain Produk	21
1. Petunjuk	24

2. KI, KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran.....	24
3. Materi	25
4. Contoh Soal dan Pembahasan	30
5. Video Pembelajaran, Simulasi, dan Animasi	31
6. Rangkuman.....	31
7. Penugasan	32
8. Evaluasi	32
9. Penutup.....	32
E. Kerangka Pikir	33
F. Hipotesis	35

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian	36
B. Subyek Evaluasi Pengembangan Produk	37
C. Prosedur Pengembangan	37
1. Potensi dan Masalah	38
2. Mengumpulkan Informasi	39
3. Desain Produk	39
4. Validasi Desain.....	40
5. Revisi Desain.....	40
6. Uji Coba Produk	40
7. Revisi Produk	41
8. Uji Coba Pemakaian	41
9. Revisi Produk	41
10. Produksi Massal.....	42
D. Teknik Pengumpulan Data	42
1. Metode Observasi	42
2. Metode Angket	42
3. Metode Tes	43
E. Teknik Analisis Data	44

IV. METODE PENELITIAN

A. Hasil Pengembangan	47
B. Pembahasan	60

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	66
B. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban	45
2. Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.....	45
3. Klasifikasi <i>Gain</i> (g).....	46
4. Rekapitulasi Hasil Pengisian Angket.....	50
5. Rekapitulasi Hasil Observasi Sarana dan Prasarana	50
6. Rekapitulasi Hasil Uji Ahli Desain	54
7. Rangkuman Hasil Uji Ahli Isi atau Materi	55
8. Rangkuman Hasil Uji Coba Produk.....	56
9. Respons Penilaian Siswa dalam Uji Pemakaian	58
10. Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Langkah-langkah Membuat Konten Menggunakan <i>Learning Content Development System</i>	21
2. Grafik Suhu-Waktu (Kalor) Pada Pemanasan Es.....	28
3. Kerangka Pikir	34
4. Prosedur Pengembangan Media Instruksional oleh Sugiyono (2012: 298).....	38
5. Desain Penelitian <i>One Group Pretest Posttest Design</i>	43
6. Desain Produk Pengembangan Modul LCDS.....	52
7. Tampilan <i>Cover</i> Modul LCDS.....	57
8. Tampilan Fitur <i>Course Structure</i> pada Modul LCDS.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Observasi Sarana dan Prasarana	71
2. Hasil Wawancara	74
3. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru	78
4. Instrumen Analisis Kebutuhan Siswa	82
5. Hasil Analisis Kebutuhan Guru	84
6. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	85
7. Desain Produk	86
8. Kisi-kisi Uji Keefektifan	93
9. Instrumen Uji Keefektifan	105
10. Kisi-kisi Uji Ahli Materi	110
11. Instrumen Uji Ahli Materi	114
12. Hasil Uji Ahli Materi	124
13. Kisi-kisi Uji Ahli Disain	131
14. Instrumen Uji Ahli Disain	134
15. Hasil Uji Ahli Desain	141
16. Kisi-kisi Uji Lapangan	149
17. Instrumen Uji Lapangan	161
18. Hasil Uji Lapangan	157
19. Kisi-kisi Uji Satu Lawan Satu	170
20. Instrumen Uji Satu Lawan Satu	179
21. Hasil Uji Satu Lawan Satu	181
22. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	182

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kegiatan pembelajaran di kelas tidak bisa dilepaskan dari adanya bahan pembelajaran, karena dalam melancarkan kegiatan pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir serta kecerdasan siswa tentunya harus diimbangi dengan penyediaan bahan belajar mandiri untuk siswa. Kurang lengkapnya bahan belajar di sekolah dapat menghambat kegiatan pembelajaran. Keadaan tersebut akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Salah satu bentuk bahan belajar yang mendukung proses pembelajaran mandiri adalah modul.

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 bahan belajar 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 memacu siswa dan guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar.

Berdasarkan hasil observasi di kelas X2 dan X3 SMA Negeri 1 Natar, sudah tersedia bahan belajar mandiri yang dimiliki siswa, yaitu modul, namun modul yang dimiliki adalah modul berbasis cetakan yang hanya memuat materi dan soal-

soal latihan yang berbasis Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Modul seperti ini kurang dapat digunakan siswa sebagai bahan belajar mandiri, karena dipandang siswa kurang menarik.

Suhu dan Kalor merupakan materi pokok untuk siswa SMA. Materi ini sangat penting untuk dipelajari karena erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Materi ini memuat tentang peristiwa pemuaiian, perubahan suhu, dan perpindahan kalor yang tak bisa secara langsung diamati oleh siswa sehingga membuat siswa kesulitan untuk memahami konsep Suhu dan Kalor. Pengembangan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi suhu dan kalor akan sangat membantu siswa dalam melakukan pembelajaran secara mandiri dan dapat meningkatkan kemudahan peserta didik dalam memahami konsep. LCDS merupakan perangkat lunak yang dapat dimodifikasi sesuai tujuan lain ketika diinginkan. Modul LCDS yang berisi teks dan gambar, kegiatan interaktif, kuis, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya lebih memudahkan guru dalam menyampaikan isi pesan pembelajaran, secara visual dan interaktif dan membantu siswa mengamati kejadian dan fenomena fisika yang masih abstrak, seperti perpindahan kalor, perubahan suhu dan pemuaiian, sehingga hasil belajar siswa akan meningkat dengan adanya modul ini.

Hasil analisis angket kebutuhan siswa X2 dan X3 di SMA Negeri 1 Natar menunjukkan bahwa skor persentase menjawab “Ya” dalam menyetujui dilakukannya pengembangan modul pembelajaran fisika menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) adalah 95%. Melihat permasalahan tersebut, maka penulis memberikan alternatif dengan membuat modul

pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi Suhu dan Kalor yang menyajikan materi secara visualisasi yang lebih konkret, agar siswa dapat memahami pembelajaran fisika dengan baik.

Modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) adalah modul yang di dalamnya memuat materi, gambar, kegiatan interaktif, kuis, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya, yang memfasilitasi siswa untuk menemukan suatu konsep berdasarkan suatu permasalahan. Oleh karena itu, untuk memfasilitasi pembelajaran secara mandiri dan membantu siswa memecahkan suatu permasalahan serta menguasai konsep melalui penemuan dan pemikiran ilmiah, maka dilakukan penelitian “Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) untuk Materi Suhu dan Kalor”. Produk modul LCDS yang dibuat telah dikemas sedemikian rupa sehingga siswa tertarik untuk belajar fisika, karena di SMA Negeri 1 Natar, siswa tidak menyukai pelajaran fisika dan menganggap pelajaran fisika sulit dan tidak menarik. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini dapat menjadi salah satu bahan belajar alternatif dan siswa tidak lagi pasif mendengarkan ceramah dari guru, akan tetapi siswa akan aktif merespons proses pembelajaran dengan mendengar, membaca, mengevaluasi, menyaksikan demonstrasi, dan berinteraksi dengan sesama siswa dan guru.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana bentuk modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Suhu dan Kalor?
2. Bagaimana kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Suhu dan Kalor?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Menghasilkan produk berupa modul pembelajaran menggunakan LCDS untuk materi Suhu dan Kalor.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS untuk materi Suhu dan Kalor berdasarkan uji lapangan di SMA Negeri 1 Natar.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Menghasilkan bahan ajar interaktif yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
2. Menghasilkan bahan belajar mandiri bagi siswa yang dapat digunakan untuk memahami materi suhu dan kalor serta evaluasi secara mandiri.

E. Ruang Lingkup Penelitian

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

1. Pengembangan yang dimaksud berorientasi untuk merancang suatu produk, yaitu modul pembelajaran menggunakan LCDS.
2. LCDS sebagai media pembelajaran yang di dalamnya terdapat modul interaktif dengan materi Suhu dan Kalor.
3. Materi pelajaran pada penelitian ini yaitu Suhu dan Kalor.
4. Uji coba internal produk penelitian pengembangan terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli isi atau materi yang dilakukan oleh dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan guru SMKN Negeri 1 Seputih Agung.
5. Subyek uji coba produk penelitian ini adalah guru mata pelajaran fisika dan peserta didik.
6. Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* atau Penelitian Pengembangan.
7. Uji coba produk penelitian pengembangan dilakukan pada siswa kelas X5 SMA Negeri 1 Natar Lampung Selatan.
8. Hasil belajar yang digunakan untuk melihat efektivitas produk modul LCDS hanya terbatas pada aspek kognitif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahan Ajar

Kegiatan pembelajaran adalah aktivitas yang kompleks, karena melibatkan banyak komponen, ibarat suatu aktivitas produksi suatu produk atau barang, bahan merupakan komponen yang akan diubah menjadi produk atau barang, maka bahan harus ada setiap akan melaksanakan produksi barang. Bahan pembelajaran dalam konteks pembelajaran merupakan salah satu komponen yang harus ada, karena bahan belajar merupakan suatu komponen yang harus dikaji, dipelajari, dicermati, dan dijadikan bahan materi yang akan dikuasai oleh siswa dan sekaligus dapat memberikan pedoman untuk mempelajarinya. Tanpa bahan belajar maka pembelajaran tidak akan menghasilkan apa-apa.

Bahan pembelajaran merupakan faktor eksternal siswa yang mampu memperkuat motivasi siswa untuk belajar. Salah satu cara yang mampu mempengaruhi aktivitas pembelajaran adalah dengan memasukkan bahan pembelajaran dalam aktivitas tersebut. Bahan pembelajaran yang didesain lengkap, dalam arti ada unsur media dan sumber belajar yang memadai akan mempengaruhi suasana pembelajaran sehingga proses belajar yang terjadi pada diri siswa menjadi lebih optimal. Bahan pembelajaran mempunyai peran penting dalam kegiatan pembelajaran. Bahan pembelajaran dapat berperan sebagai bahan belajar mandiri,

apabila bahan pembelajaran didesain secara lengkap. Pengertian bahan ajar menurut Laksmi (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.

Pengertian bahan ajar menurut Sungkono dalam Laksmi (2012: 3) adalah:

Bahan pembelajaran adalah seperangkat bahan yang memuat materi atau isi pembelajaran yang didesain untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan pengertian bahan ajar menurut Laksmi dan Sungkono dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara runtut dan sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Perkembangan teknologi komputer dapat dimanfaatkan siswa untuk belajar secara mandiri. Salah satu mata pelajaran yang dipelajari di sekolah yaitu fisika yang dapat dipelajari melalui suatu demonstrasi atau simulasi, sedangkan pada kenyataannya, siswa hanya diajarkan mengenai teori dan pembelajaran terpusat kepada guru. Siswa SMA membutuhkan suatu bahan pembelajaran interaktif yang dapat digunakan untuk membantu siswa belajar secara mandiri.

Salah satunya adalah bahan pembelajaran berbasis multimedia. Di dalam membuat suatu bahan pembelajaran yang berbasis multimedia ini, diperlukan suatu program yang mampu mengkombinasikan teks, grafik, suara, dan animasi.

Informasi dalam bentuk multimedia juga lebih menarik dan interaktif

dibandingkan dengan informasi dalam bentuk teks. Untuk mewujudkan hal

tersebut, maka digunakan perangkat lunak LCDS untuk membuat modul interaktif ini.

Ada dua bentuk bahan ajar menurut Laksmi (2012: 4) yaitu:

1. Bahan pembelajaran yang “didesain” lengkap, artinya bahan pembelajaran yang memuat semua komponen pembelajaran secara utuh, meliputi; tujuan pembelajaran atau kompetensi yang akan dicapai, kegiatan belajar yang harus dilakukan siswa, materi pembelajaran yang disusun secara sistematis, ilustrasi atau media dan peraga pembelajaran, latihan dan tugas, evaluasi, dan umpan balik. Contoh kelompok bahan pembelajaran ini adalah modul pembelajaran, audio pembelajaran, video pembelajaran, pembelajaran berbasis komputer, pembelajaran berbasis *web* atau internet.
2. Bahan pembelajaran yang “didesain” tidak lengkap, artinya bahan pembelajaran yang didesain dalam bentuk komponen pembelajaran yang terbatas, seperti dalam bentuk sumber belajar, media pembelajaran, atau alat peraga yang digunakan sebagai alat bantu ketika tenaga pendidik dan siswa melaksanakan kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan dua bentuk bahan ajar menurut Laksmi, maka modul LCDS yang dibuat termasuk dalam bahan pembelajaran yang “didesain” lengkap, artinya bahan pembelajaran yang memuat semua komponen pembelajaran secara utuh.

B. Modul

Guru sangat membutuhkan bahan ajar yang dapat mempermudah penyampaian materi, memberikan informasi yang menarik, dan menyenangkan sehingga meningkatkan minat dan motivasi siswa. Luasnya materi dan terbatasnya waktu yang digunakan dalam penyampaian materi membuat siswa merasa jenuh dalam proses pembelajaran jika hanya menggunakan bahan ajar sederhana dalam penyampaiannya. Bahan ajar 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. Oleh karena itu, perlu adanya penyediaan sumber belajar mandiri yang berupa modul interaktif.

Pengertian modul interaktif menurut Syauqi (2012: 16) adalah:

Modul multimedia interaktif adalah media pembelajaran yang dibuat menggunakan seperangkat alat multimedia yang terdiri dari *hardware* (komputer, monitor, speaker, dll) dan *software* (program *flash* dan media pendukung lainnya, seperti suara, video, dan gambar) yang akan digunakan sebagai alat bantu guru dan siswa dalam proses kegiatan pembelajaran nantinya.

Pengertian modul interaktif multimedia menurut Asyhar (2011: 171) adalah:

Modul merupakan media pembelajaran berbagai macam kombinasi grafik, teks, suara, video, dan animasi. Penggabungan ini merupakan kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan, atau isi pelajaran.

Berdasarkan beberapa pengertian modul interaktif di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul interaktif adalah media pembelajaran yang dibuat menggunakan seperangkat alat multimedia yang terdiri dari *hardware* dan *software* yang disusun secara bersama-sama untuk menampilkan informasi, pesan, atau isi pelajaran. Sesuai dengan pendapat di atas, maka modul interaktif yang dimaksud pada penelitian ini adalah modul yang berbasis komputer dengan menggunakan *software Learning Content Development System (LCDS)* sebagai tampilan utama yang memuat teks, kuis interaktif, gambar, suara, animasi, video, dan film sesuai dengan kebutuhan, serta dilengkapi dengan tombol-tombol interaktif yang disusun secara bersama-sama untuk menampilkan informasi, pesan, atau isi pelajaran.

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. Karakteristik modul menurut Anwar dalam Asyhar (2011: 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 dalam Asyhar, 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 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.

1. 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. Fungsi modul pembelajaran sebagai media ajar menurut Levie dan Lentz (Arsyad, 2011:16) adalah:

Empat fungsi media pembelajaran, yakni a) fungsi atensi; b) fungsi afektif; c) fungsi kognitif; dan d) fungsi kompensatoris. Fungsi atensi merupakan fungsi inti media, yakni menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada materi pembelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang disampaikan atau menyertai materi pembelajaran. Fungsi afektif berkaitan dengan perasaan senang yang dimiliki siswa ketika mengikuti kegiatan pembelajaran. Fungsi kognitif mengandung makna bahwa lambing visual atau gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan pembelajaran untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar atau media pembelajaran, sedangkan fungsi kompensatoris mengandung makna bahwa media berfungsi untuk mengakomodasikan atau membantu siswa yang lemah dan lambat menerima atau memahami materi pembelajaran yang disajikan dengan teks (verbal).

menurut Nurhayati dan Sappe (2004: 93) adalah:

media pembelajaran yang berfungsi sebagai: 1) memperjelas dan memperkaya atau melengkapi informasi yang diberikan secara verbal. 2) meningkatkan motivasi, efektivitas dan efisiensi penyampaian informasi. 3) menambah variasi penyajian materi. 4) dapat menimbulkan semangat, gairah, dan mencegah kebosanan siswa untuk belajar. 5) memudahkan materi untuk dicerna dan lebih membekas, sehingga tidak mudah dilupakan siswa. 6) memberikan pengalaman yang lebih konkret bagi hal yang mungkin abstrak. 7) memberikan stimulus dan mendorong respons siswa.

Berdasarkan pendapat Levie dan Nurhayati dapat disimpulkan bahwa fungsi modul adalah menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada materi pembelajaran, meningkatkan motivasi, efektivitas dan efisiensi penyampaian informasi, menambah variasi penyajian materi, dan memberikan pengalaman yang lebih konkret bagi hal yang abstrak.

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 hasil 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:

Meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu,

dana, fasilitas, maupun tenaga guru dalam mencapai tujuan secara optimal.

Berdasarkan pendapat Nasution dan Mulyasa 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.

Melalui modul interaktif siswa tidak hanya mendengarkan ceramah dari guru, tetapi juga melihat, membaca, menyaksikan demonstrasi, dan adanya interaksi sesama siswa dan guru. Manfaat dari modul interaktif menurut Syauqi (2012:

16) adalah:

1. Dapat dipergunakan kapan pun dan dimana pun menggunakan komputer atau laptop oleh para siswa dan guru.
2. Dapat menjadi salah satu referensi metode dalam pembelajaran.
3. Modul interaktif disajikan dengan cukup menarik sehingga para siswa tidak merasa jenuh.
4. Dapat membantu para siswa yang berhalangan hadir di kelas untuk tetap belajar.
5. Dapat menumbuhkan minat para siswa untuk lebih semangat dalam belajar.

Pembelajaran menggunakan modul merupakan salah satu prinsip menerapkan pembelajaran secara mandiri. Dengan adanya modul, siswa bebas melaksanakan belajar sesuai dengan kecepatan pemahaman individu masing-masing. Lebih penting lagi, siswa tidak lagi pasif mendengarkan ceramah dari guru, akan tetapi siswa diharapkan aktif merespons proses pembelajaran dengan mendengar, membaca, mengevaluasi, menyaksikan demonstrasi, dan berinteraksi dengan sesama siswa dan guru.

Modul multimedia interaktif memiliki beberapa kelebihan. Kelebihan modul multimedia interaktif menurut Yankusuma (2011: 1) adalah:

1. Menggabungkan komponen modul dengan teks, grafik, gambar, animasi, dan suara untuk memotivasi minat belajar siswa.
2. Komposisi warna yang cerah dan beragam menarik minat siswa untuk mempelajarinya.
3. Penggunaan praktikum animasi lebih memperkuat pemahaman siswa dalam mempelajari materi.
4. Adanya soal-soal latihan yang dapat dijadikan acuan tingkat pemahaman siswa dalam belajar mandiri.
5. Tampilan yang *userfriendly* membuat siswa mudah untuk mengoperasikannya.

Di samping kelebihan-kelebihan yang dimiliki media ini, modul multimedia interaktif juga memiliki keterbatasan. Keterbatasan modul multimedia interaktif adalah diperlukannya *Personal Computer* (PC), yaitu komputer individu untuk menunjang keberhasilan pemanfaatan media tersebut.

2. Teknik Penulisan Modul

Pembuatan modul yang inovatif membutuhkan 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 atau 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 atau 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 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 dipelajari pada modul. 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 mengukur penguasaan awal siswa terhadap kompetensi yang dipelajari pada modul ini.
- f. Pembelajaran, bagian pembelajaran mencakup hal-hal berikut:
 - 1) Tujuan yang memuat kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam pembelajaran menggunakan modul.
 - 2) Uraian materi yang berisi tentang uraian pengetahuan atau konsep atau prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.
 - 3) Tugas atau latihan yang berisi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap materi yang dipelajari.
 - 4) Rangkuman yang berisi ringkasan pengetahuan atau konsep atau 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 atau keselamatan kerja yang harus diperhatikan, langkah kerja, dan gambar kerja (jika diperlukan) sesuai dengan tujuan yang 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 bila 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 atau pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.

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

Sebuah modul harus memenuhi kriteria modul yang baik. Seperti yang diungkapkan oleh 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 atau 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 responss 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 sangat baik digunakan sebagai media pembelajaran, 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 menurut Aremu (2013: 43) adalah

Microsoft LCDS merupakan perangkat lunak dari *microsoft* yang memungkinkan pengguna untuk mempublikasikan program *e-learning*

dengan mengisi formulir LCDS yang mudah digunakan pengguna yang menghasilkan konten dengan kualitas tinggi dan interaktif yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Brinkmann dalam Aremu (2013: 43) menyatakan bahwa:

Microsoft LCDS adalah sistem *e-learning* untuk membantu individu dalam menciptakan kursus *online* yang interaktif.

Berdasarkan pengertian LCDS menurut Aremu dan Brinkmann dalam Aremu dapat disimpulkan bahwa LCDS merupakan perangkat pembelajaran yang interaktif digunakan untuk guru dan peserta didik yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Hasil penelitian Aremu (2013) menjelaskan bahwa

Dalam LCDS, Anda dapat menyertakan simulasi *software*, konten *Flash* interaktif (seperti *Drag* dan *Drop*, permainan *puzzle*, dan lain-lain) dan pertanyaan benar-salah di konten *e-learning*. Konsep-konsep fisika yang sebagian besar abstrak di alam membutuhkan masuknya fitur teknologi tertentu untuk membawa pembelajaran erat dengan peserta didik dan fitur yang dapat meningkatkan kemudahan peserta didik memahami konsep hadir di LCDS. LCDS juga merupakan perangkat lunak yang dapat dimodifikasi sesuai tujuan lain ketika diinginkan. LCDS membantu membuat konten dengan teks dan gambar, kegiatan interaktif, kuis, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Dengan menggunakan LCDS, kita dapat:

1. Mengembangkan dan menerbitkan 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* (mengunggah) atau *publish* (menerbitkan) konten yang ada (LCDS mendukung beberapa format *file*).

4. Membuat *rich e-learning content* yang berbasis *Silverlight* secara mudah.
5. Mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat.

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 (LCDS)* berdasarkan situs resmi *Microsoft* adalah:

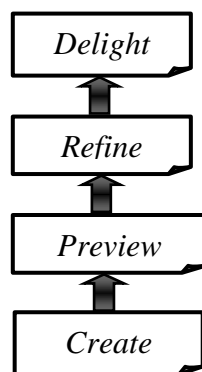
1. Mengatur struktur *course* Anda.
2. Memilih template untuk setiap topik yang telah ditentukan.
3. Menulis materi atau konten yang akan Anda buat dan tampilkan.
4. Mengunggah gambar, video, audio, *link*, atau *file* yang Anda ingin tampilkan.
5. Membuat perubahan yang Anda inginkan kemudian menyimpan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

Berdasarkan pendapat di atas, 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, soal evaluasi, glosarium, yang akan dimuat 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. Desain Produk

Pembuatan bahan ajar berupa modul interaktif menggunakan LCDS memenuhi langkah-langkah seperti pada bagan berikut ini.



Gambar 1. Langkah-langkah Membuat Konten menggunakan *Learning Content Development System*

1. *Create*

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

- a. Membuat *e-learning course* dengan cara klik *new* pada *toolbar*, pilih *e-learning course*, kemudian isikan *course name* pada *webpage dialog*, lalu OK.
- 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*.
- 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*.

Tahap selanjutnya yaitu mengisi topik pembelajaran pada *template* tersebut. Selain itu, materi pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add lesson*, topik pembelajaran dapat ditambahkan dengan cara *add topic*, sedangkan untuk menghapus *module*, *lesson*, ataupun *topic* dapat menggunakan *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. Langkah yang dilakukan yaitu dengan cara mengklik menu *preview*.

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 klik menu *open*, pilih *e-learning Course*, kemudian pilih konten yang akan diperbaiki pada kotak dialog *select a course*.

4. *Delight*

Konten atau produk pembelajaran yang telah dibuat siap untuk dipublikasikan dan didistribusikan kepada siswa ataupun pengguna yang lain melalui *Web* atau *Learning Management System*. Cara yang dilakukan yaitu klik menu *create*, kemudian pilih *single SCO package*, pilih folder dan tuliskan *file name*, kemudian *save*.

Berikut ini adalah fitur-fitur yang dapat diakses siswa pada modul pembelajaran menggunakan LCDS:

1) Petunjuk

Petunjuk penggunaan modul pembelajaran memuat penjelasan mengenai tata cara mengoperasikan modul pembelajaran. Dalam pembuatan petunjuk terlebih dahulu teks petunjuk diedit menggunakan program *Microsoft Powerpoint 2007*, kemudian file tersebut di-*printscreens*, serta disalin ke *microsoft word 2007* dan dilakukan *snipping tool* sehingga dihasilkan file dengan format jpg. Selanjutnya, file yang memuat petunjuk diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *templates read*, kemudian *introduction*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah diedit sebelumnya pada media, klik *open*.

2) KI, KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran

Fitur ini memuat Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan Pembelajaran yang ingin dicapai. Adapun KD yang digunakan yaitu KD 3.8 dan 4.8 untuk fisika SMA kelas X. Dalam pembuatan fitur ini, terlebih dahulu teks KI, KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran diedit menggunakan program *Microsoft Powerpoint 2007*, kemudian file tersebut di *printscreens*, serta di salin ke *Microsoft Word 2007* dan dilakukan *snipping tool* sehingga dihasilkan file dengan format jpg. Selanjutnya, file berisikan KI, KD, indikator, dan Tujuan Pembelajaran diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text, picture, and table*.

Selanjutnya, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file

yang telah diedit sebelumnya pada media, klik *open*. Karena pada fitur gambar lebih dari satu lembar, maka *template* yang dipilih yaitu *template classroom* yang dapat memuat beberapa *page* atau halaman.

3) Materi

Suhu dan Kalor

A. Termometer dan Pengukuran Suhu

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda atau sistem secara kuantitatif. Termometer dibuat berdasarkan sifat suatu bahan yang berubah secara teratur terhadap suhu. Pada dasarnya, bahan yang digunakan untuk membuat termometer mempunyai karakteristik linear, yaitu hubungan sifat termometrik bahan adalah linear dengan suhu sehingga persamaannya mengikuti persamaan linear berikut.

$$\boxed{\mathbf{T(x) = ax + b}} \quad (1)$$

dengan:

T = suhu (K)

x = sifat termometrik

a, b = konstanta yang bergantung pada bahan yang digunakan

B. Kalor

Dalam fisika, kalor didefinisikan sebagai energi yang mengalir dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.

1. Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor

Menurut Joseph Black kenaikan suhu suatu benda dapat digunakan untuk menentukan kalor yang tersimpan dalam benda tersebut. Dalam hal ini, banyaknya kalor yang diperlukan oleh benda untuk mengubah suhunya sebesar 1°C atau 1 K disebut kapasitas kalor.

Hubungan kalor, kapasitas kalor, dan perubahan suhu suatu benda dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \\ Q = C \Delta T \end{array} \quad (2)$$

dengan:

C = kapasitas kalor (J atau K)

Q = kalor (J)

ΔT = perubahan suhu (K)

Materi Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor dibuat dalam *Microsoft Powerpoint* 2007, kemudian penjelasan selanjutnya akan dijelaskan melalui video simulasi proses pemanasan air menggunakan api yang diunduh dari situs www.youtube.com, agar siswa dapat menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu suatu zat.

Dengan demikian siswa dapat menyimpulkan bahwa semakin lama zat dipanaskan maka semakin besar pula kalor yang diberikan sehingga semakin

besar pula kenaikan suhunya, namun semakin besar massa benda, maka semakin kecil perubahan suhu, sehingga dapat dirumuskan menjadi:

$$\boxed{\begin{array}{l} Q = \Delta T \\ \Delta T = \frac{1}{m} \end{array}} \quad (3)$$

Pada pemberian kalor yang sama dalam waktu yang sama pada benda berbeda, belum tentu mengakibatkan perubahan suhu yang sama. Hal ini menandakan perubahan suhu dipengaruhi oleh jenis benda, karena setiap benda memiliki kalor jenis (C) yang berbeda. Semakin cepat atau besar perubahan suhu, maka kalor jenis yang dimiliki benda tersebut kecil, yang berarti bahwa kalor jenis berbanding terbalik dengan perubahan suhu, sehingga dapat dituliskan menjadi:

$$\begin{array}{l} \Delta T = \frac{1}{C} \\ \Delta T = \frac{Q}{mC} \end{array}$$

$$\boxed{Q = m c \Delta T} \quad (4)$$

2. Hukum Kekekalan Energi untuk Kalor

Hukum kekekalan energi untuk kalor memenuhi asas yang diajukan oleh Joseph Black, yaitu “Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas oleh zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diserap oleh zat yang suhunya lebih rendah”. Pernyataan ini sering disebut Asas Black.

Berdasarkan hukum tersebut, maka kita memperoleh persamaan sebagai berikut.

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$\boxed{m_1 C_1 \Delta T_1 = m_2 C_2 \Delta T_2} \quad (5)$$

3. Perubahan Wujud dan Kalor Laten

Dalam kaitan dengan perubahan wujud zat terdapat besaran yang disebut kalor laten, yaitu banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud satu kilogram zat pada suhu tetap. Terdapat dua jenis kalor laten, yaitu kalor laten lebur (kalor lebur) dan kalor laten didih (kalor didih). Hal ini karena kalor beku = kalor lebur dan kalor didih = kalor embun.

Pada proses melebur dan membeku berlaku persamaan sebagai berikut:

$$\boxed{L_f = \frac{Q}{m} \quad \text{atau} \quad Q = m \cdot L_f} \quad (6)$$

dengan:

L_f = kalor lebur = kalor beku (J atau kg)

m = massa zat (kg)

Q = kalor (J)

Sementara pada proses mendidih dan mengembun, berlaku persamaan sebagai berikut:

$$\boxed{L_v = \frac{Q}{m} \quad \text{atau} \quad Q = m \cdot L_v} \quad (7)$$

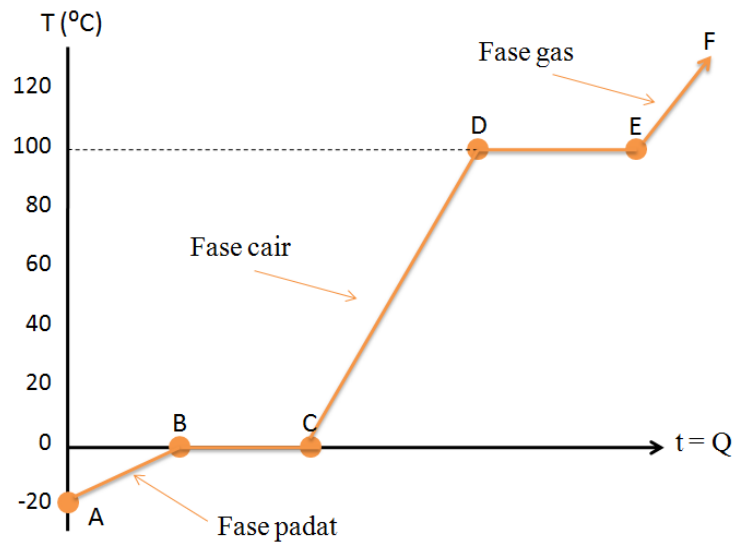
dengan:

L_v = kalor didih = kalor embun (J atau kg)

4. Grafik Suhu Terhadap Kalor

Diagram berikut menunjukkan grafik suhu terhadap waktu untuk es di bawah 0°C

yang dipanaskan sampai di atas $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ dalam waktu tertentu. Selang waktu pada sumbu mendatar sebanding dengan kalor yang diserap oleh es selama pemanasan.



Gambar 2. Grafik Suhu-Waktu (Kalor) Pada Pemanasan Es

Gambar 2 menunjukkan kalor yang diperlukan selama proses pemanasan es dari A ke F yang ditentukan dengan persamaan berikut ini:

$$Q = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CD} + Q_{DE} + Q_{EF}$$

Pada massa tetap, kemiringan grafik ($\frac{\Delta T}{Q}$) sebanding dengan nilai $\frac{1}{c}$ (c = kalor

jenis), dan dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$\boxed{\frac{\Delta T}{Q} = \frac{1}{mc}} \quad (8)$$

C. Perpindahan Kalor

1. Konduksi

Konduksi merupakan proses perpindahan kalor tanpa disertai dengan perpindahan partikelnya. Proses konduksi ini secara umum terjadi pada logam atau yang bersifat konduktor (menghantarkan panas). Besarnya energi konduksi disebut juga laju konduksi, yang ditentukan oleh persamaan berikut:

$$\boxed{\frac{Q}{t} = \frac{k A \Delta T}{l}} \quad (9)$$

Keterangan:

Q = kalor (Joule)

k = koefisien konduksi (konduktivitas termal)

t = waktu (s)

A = luas penampang (m²)

L = panjang logam (m)

T = suhu (Kelvin)

2. Konveksi

Konveksi adalah proses perpindahan kalor dengan disertainya perpindahan partikel. Konveksi ini terjadi umumnya pada zat fluida (zat yang mengalir) seperti air dan udara. Konveksi dapat terjadi secara alami ataupun dipaksa. Besarnya energi konveksi atau bisa disebut laju konveksi ditentukan oleh persamaan berikut:

$$\boxed{\frac{Q}{t} = h A \Delta T} \quad (10)$$

Keterangan:

Q = kalor (Joule)

h = koefisien konveksi

t = waktu (s)
A = luas penampang (m^2)
T = suhu (Kelvin)

3. Radiasi

Radiasi merupakan proses perpindahan kalor yang tidak memerlukan medium (perantara). Radiasi ini biasanya dalam bentuk Gelombang Elektromagnetik (GEM) yang berasal dari matahari. Namun demikian, dalam kehidupan sehari-hari, proses radiasi juga berlaku seperti saat kita berada didekat api unggun.

Materi di atas terlebih dahulu diedit menggunakan program *Microsoft Powerpoint 2007*, kemudian file tersebut di *printscreen*, dan di salin ke *Microsoft Word 2007* dan dilakukan *snipping tool*, sehingga dihasilkan file dengan format jpg. Selanjutnya, file tersebut diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template classroom*, kemudian *text, picture, and table*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah diedit sebelumnya pada media, klik *open*. Beberapa materi juga ada yang berupa *Shockwave Flash* yang diunduh di www.google.com. Selanjutnya, file tersebut diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template watch*, kemudian *animation*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file pada media, klik *open*.

4) Contoh Soal dan Pembahasan

Fitur ini menyajikan contoh soal mengenai materi yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dari konsep yang telah dijelaskan disertai pembahasannya. Contoh soal ini dibuat menggunakan program *Microsoft Powerpoint 2007*, kemudian file tersebut di *printscreen*, dan disalin ke

Microsoft Word 2007 dan dilakukan *snipping tool*, sehingga dihasilkan file dengan format jpg. Selanjutnya, file berupa contoh soal dan pembahasan diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template read*, kemudian *introduction*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah diedit sebelumnya pada media, klik *open*.

5) Video Pembelajaran, Simulasi, dan Animasi

Fitur ini menyajikan video pembelajaran, simulasi, atau animasi sebagai penguatan terhadap pemahaman siswa mengenai konsep Suhu dan Kalor.

Adapun simulasi yang disajikan yaitu gerak harmonik pada pegas dan ayunan sederhana. Simulasi diinput ke LCDS menggunakan *template try*, kemudian *simulation*. Pada *simulation*, untuk petunjuk terkait simulasi dapat dimasukkan pada kotak *transcript* yang diketik secara manual.

Selain simulasi, terdapat juga fitur animasi, yaitu animasi pemuaihan dan perpindahan kalor. Animasi tersebut diinput ke LCDS menggunakan *template animation*, untuk penjabaran animasi yang disajikan dapat dimasukkan pada kotak *transcript* yang diketik secara manual.

Selain simulasi dan animasi, juga terdapat video pembelajaran mengenai penguatan materi Karakteristik Suhu dan Kalor. Video pembelajaran diinput ke LCDS menggunakan *template watch*, kemudian *demonstration*. Pada *demo*, dimasukkan video yang disajikan, untuk *screen capture* gambar terkait simulasi dapat dimasukkan pada *launch page picture*.

6) Rangkuman

Fitur ini memuat glosarium yang berisi kata kunci terkait materi Suhu dan

Kalor. Fitur 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.

7) Penugasan

Fitur ini memuat penugasan untuk membelajarkan siswa secara mandiri.

Penugasan ini terlebih dahulu diedit menggunakan program *Microsoft Powerpoint 2007*, kemudian file tersebut di *printscreen*, serta di salin ke *Microsoft Word 2007* dan dilakukan *snipping tool*, sehingga dihasilkan file dengan format jpg. Selanjutnya, file penugasan diinput ke dalam modul LCDS menggunakan *template read*, kemudian *introduction*, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah diedit sebelumnya pada *media*, klik *open*.

8) Evaluasi

Fitur ini memuat tes formatif yang menyajikan soal-soal evaluasi untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajari di dalam modul pembelajaran dengan dilengkapi *feedback* atas jawaban yang dipilih siswa. Soal-soal ini dibuat menggunakan program pendukung yaitu *wondershare quiz creator*, yang kemudian di input ke dalam modul LCDS melalui *template watch*, lalu *animation*, untuk penjabaran tes evaluasi yang disajikan dapat dimasukkan pada kotak *transcript* yang diketik secara manual.

9) Penutup

Pada fitur ini terdapat menu referensi yang berisi sumber-sumber pustaka

materi Suhu dan Kalor yang dimuat dalam modul pembelajaran. Menu ini dibuat menggunakan *template read*, kemudian *introduction*. Setelah itu, pada *page* klik *browse* yang terdapat pada *picture*, lalu pilih file yang telah diedit sebelumnya pada media, klik *open*.

E. Kerangka Pikir

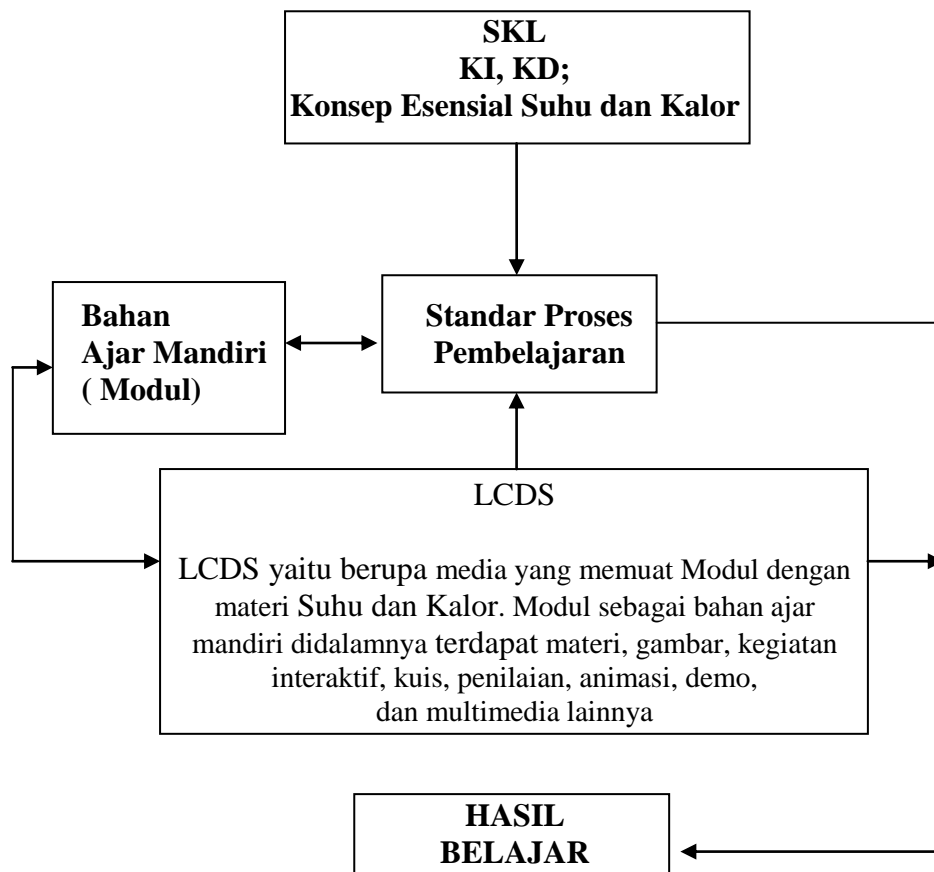
Kegiatan pembelajaran di kelas tidak bisa dilepaskan dari adanya sumber belajar dan media pembelajaran. Sumber belajar dan media pembelajaran digunakan untuk melancarkan proses belajar dan mengajar, serta meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika Suhu dan Kalor. Salah satu bentuk sumber belajar yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran mandiri adalah modul. Modul yang dikembangkan disini berupa modul elektronik menggunakan media *Learning Content Development System* (LCDS). Keunggulan modul pembelajaran menggunakan LCDS dengan modul cetak yaitu modul LCDS tidak hanya memuat materi, gambar, dan soal evaluasi, tetapi terdapat uraian materi, eksperimen, contoh soal, tugas mandiri, tes formatif, kuis interaktif, gambar, animasi, demo, rangkuman, evaluasi, kunci, penilaian, video, dan multimedia lainnya. Modul LCDS yang memuat materi Suhu dan Kalor ditujukan kepada siswa SMA kelas X. Penggunaan modul LCDS mendorong siswa untuk lebih aktif, kreatif, dan mandiri dalam mencari informasi yang dibutuhkan sehingga membantu siswa belajar mandiri dan memahami konsep Suhu dan Kalor dengan baik. Peningkatan pemahaman konsep dan materi oleh siswa diharapkan akan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Gambaran kerangka pikir yang lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3 (kerangka pikir)

Standar Kompetensi Materi Suhu dan Kalor

KI: 4. Menerapkan konsep kalor dan prinsip konversi energi pada berbagai perubahan energi

KD: 3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari

4.8 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor



Gambar 3. Kerangka Pikir

F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir diatas, maka hipotesis penelitian ini adalah:

H₀: Modul LCDS tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Suhu dan Kalor di SMA 1 Natar

H₁: Modul LCDS efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Suhu dan Kalor di SMA 1 Natar

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Pengembangan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa modul pembelajaran fisika menggunakan LCDS pada materi Suhu dan Kalor. Penelitian ini dilakukan secara langsung dalam kegiatan pembelajaran pada siswa kelas X yang dipilih secara acak di SMA Negeri 1 Natar.

Desain pengembangan ini mengacu pada model pengembangan Sugiyono (2012: 298). Model ini dipilih karena langkah-langkah pengembangannya sesuai dengan garis besar penelitian pengembangan yang telah dilakukan. Bahan ajar yang dikembangkan adalah Modul Pembelajaran Fisika menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS). Pada tahap pengembangan, sebelum modul ini diuji cobakan ke siswa, modul ini divalidasi ahli terlebih dahulu. Validasi ahli terdiri dari validasi desain dan validasi materi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli desain. Uji coba produk dilakukan terhadap tiga orang siswa untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul. Saran perbaikan dari uji coba produk dilakukan revisi produk. Uji coba pemakaian dilakukan

terhadap satu kelas siswa X yang dipilih secara acak untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan modul.

B. Subyek Evaluasi Pengembangan Produk

Subyek evaluasi pengembangan produk pada penelitian pengembangan ini, yaitu:

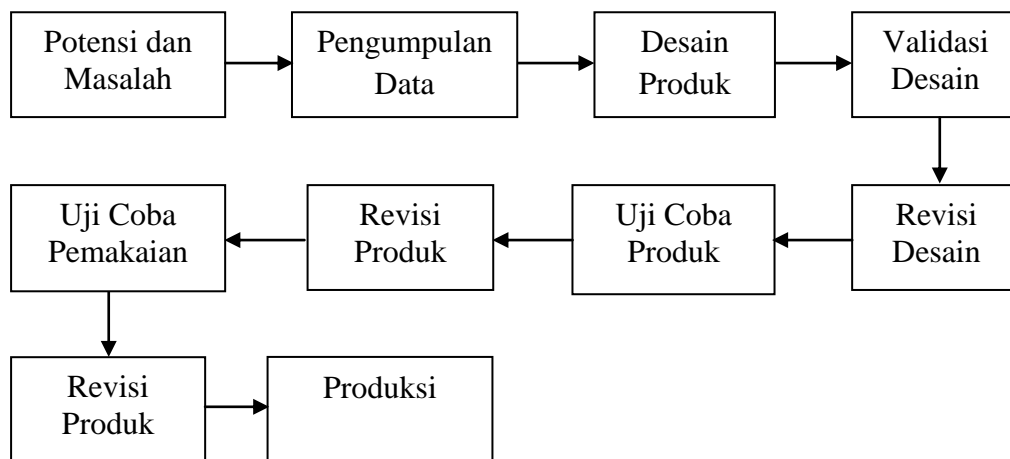
1. Uji ahli bidang isi atau materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi yaitu seseorang yang memiliki latar belakang Ilmu Fisika.
2. Uji ahli desain dilakukan oleh dosen pendidikan fisika Universitas Lampung untuk mengevaluasi desain modul.
3. Uji satu lawan satu yaitu diambil sampel penelitian tiga orang siswa SMA Negeri 1 Natar yang dapat mewakili populasi target yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.
4. Uji lapangan yaitu diambil sampel penelitian satu kelas siswa SMA kelas X₅.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang dilaksanakan mengacu pada model penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2012: 298). Pemilihan model ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini mudah untuk dipahami. Selain itu, model ini juga dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoritis desain pembelajaran yang dikembangkan. Model ini disusun secara terprogram dengan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan media belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan modul pembelajaran dapat dilihat pada gambar 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. Tahapan pengembangan produk yang di adaptasi ini dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Prosedur Pengembangan Media Instruksional oleh Sugiyono (2012: 298)

Berdasarkan gambar di atas, dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Potensi dan Masalah

Penelitian dapat dilakukan dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan memiliki nilai tambah. Sugiyono (2012: 298). Dari potensi tersebut, maka terdapat masalah. Pada penelitian ini terdapat suatu potensi, yaitu 39 siswa kelas X di SMA Negeri 1 Natar sudah memiliki modul pembelajaran, namun modul yang dimiliki hanya memuat materi dan soal-soal latihan yang berbasis KTSP. Modul seperti ini kurang dapat digunakan siswa sebagai media belajar mandiri, karena dipandang siswa kurang menarik. Selain itu, siswa tidak dituntun untuk mencari dan menemukan sendiri suatu konsep materi yang dipelajari melainkan hanya menerima penjelasan materi dari guru,

maka potensi tersebut menimbulkan suatu masalah, yaitu siswa kelas X di SMA Negeri 1 Natar belum memiliki modul pembelajaran fisika menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)*.

2. Mengumpulkan Informasi

Pada tahap ini, perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang dapat mengatasi masalah tersebut. Pengumpulan data dilakukan dengan kajian pustaka dari berbagai buku dan jurnal berkenaan dengan modul pembelajaran yang akan dikembangkan.

3. Desain Produk

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

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

Setelah melakukan spesifikasi desain produk, maka dilanjutkan dengan desain produk. Tahap desain produk ini dilakukan pembuatan modul pembelajaran fisika menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* pada materi Suhu dan Kalor. Modul pembelajaran fisika menggunakan LCDS yang dikembangkan akan menyajikan materi Suhu dan Kalor.

4. Validasi Desain

Produk yang telah selesai dikembangkan kemudian divalidasi. Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk yang dikembangkan akan lebih efektif dari yang sudah ada atau tidak (Sugiyono: 302). Validasi ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Validasi desain yang terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli isi atau materi. Uji ahli isi atau materi pembelajaran dilakukan oleh seorang guru fisika SMK Negeri 1 Seputih Agung untuk mengevaluasi isi atau materi pembelajaran Suhu dan Kalor. Uji ahli desain dilakukan oleh seorang dosen pendidikan fisika Universitas Lampung untuk mengevaluasi desain produk yang telah dikembangkan. Setelah dilakukan validasi desain maka produk yang telah dikembangkan akan mendapat saran perbaikan dari ahli desain dan ahli isi atau materi pembelajaran.

5. Revisi Desain

Setelah melakukan validasi desain yang terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli isi atau materi pembelajaran terhadap produk, maka dilakukan revisi atau perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan.

6. Uji Coba Produk

Dalam penelitian pengembangan, sebuah produk yang telah dikembangkan memerlukan kegiatan uji coba secara bertahap dan berkesinambungan. Pada tahap ini, dilakukan uji satu lawan satu dengan tujuan untuk melihat kesesuaian media dalam pembelajaran sebelum tahap uji coba media pada uji lapangan atau uji coba

pemakaian. Uji satu lawan satu dilakukan oleh tiga orang siswa SMA Negeri 1 Natar yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pada tahap ini, siswa menggunakan produk secara mandiri, lalu diberikan angket untuk menyatakan apakah produk sudah menarik, mudah digunakan, dan membantu siswa dalam proses pembelajaran dengan pilihan jawaban “Ya” dan “Tidak”.

7. Revisi Produk

Setelah dilakukan uji satu lawan satu maka perlu dilakukan revisi atau perbaikan. Produk direvisi sesuai dengan jawaban tidak pada tahap uji satu lawan satu.

8. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian atau uji lapangan merupakan tahap akhir dari evaluasi formatif yang dilakukan. Uji lapangan dilakukan kepada satu kelas sampel, yaitu sebanyak 39 orang siswa. Uji lapangan bertujuan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan dalam menggunakan produk, kemanfaatan produk, dan keefektifan produk. Siswa diberikan *pretest* sebelum memulai pembelajaran, lalu siswa melakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan belajar berupa modul LCDS dan setelah pembelajaran siswa diberikan *posttest*. Kemudian siswa diminta untuk mengisi angket kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk. Hasil uji lapangan dianalisis untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan produk.

9. Revisi Produk

Hasil uji lapangan yang telah dilakukan dijadikan sebagai bahan revisi atau perbaikan dan penyempurnaan produk yang dikembangkan.

10. Produksi Massal

Setelah dilakukan revisi atau perbaikan dari uji lapangan, maka dihasilkan produk akhir, kemudian dilakukan tahap selanjutnya, yaitu produksi. Produk akhir yang dihasilkan berupa modul pembelajaran fisika menggunakan LCDS pada materi suhu dan kalor. Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan.

D. Teknik Pengumpulan Data

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

1. Metode Observasi

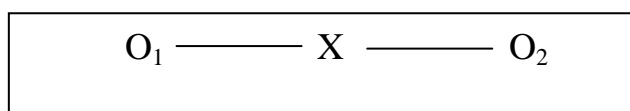
Observasi pada penelitian ini dilakukan untuk menginventarisasi sumber belajar dan sumber daya sekolah, seperti ketersediaan sumber belajar, laboratorium, dan perpustakaan sekolah.

2. Metode Angket

Instrumen yang digunakan pada metode ini adalah angket yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan guru dan siswa dalam menggunakan media pembelajaran fisika. Angket diberikan kepada guru fisika dan siswa SMA Negeri 1 Natar untuk mengetahui kebutuhan media pembelajaran fisika. Selain itu, pada penelitian pengembangan ini juga digunakan angket uji ahli dan angket respons pengguna. Angket uji ahli digunakan untuk digunakan untuk menilai dan mengumpulkan data kelayakan produk sebagai media pembelajaran, sedangkan instrumen angket respons pengguna digunakan untuk mengumpulkan data kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk.

3. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran. Pada 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. Desain penelitian yang digunakan adalah *Onewgroup Pretest Posttest Design*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Desain Eksperimen *Onewgroup Pretest Posttest Design*

Keterangan:

- O₁ : *Pretest* pada kelas eksperimen
- O₂ : *Posttest* pada kelas eksperimen
- X : Perlakuan atau *treatment*

Sumber: Sugiyono (2010: 110)

Tes ini dilakukan oleh satu kelas sampel sebanyak 39 siswa kelas X di SMA Negeri 1 Natar, siswa diberikan *pretest* sebelum memulai pembelajaran. Setelah itu siswa melakukan proses pembelajaran dengan modul pembelajaran fisika menggunakan LCDS sebagai sumber belajar pada materi Suhu dan Kalor. Selanjutnya siswa tersebut diberi soal *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan modul. Hasil *posttest* juga dianalisis ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus terpenuhi sebagai pembanding untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan modul.

E. Teknik Analisis Data

Setelah memperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut.

Data hasil angket analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang. Data kesesuaian desain dan isi atau materi pembelajaran pada produk diperoleh dari ahli desain dan ahli isi atau materi pembelajaran melalui uji validasi desain. Data yang diperoleh dari hasil validasi tersebut digunakan untuk mengetahui kelayakan produk yang dihasilkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

Instrumen angket penilaian uji ahli desain dan uji ahli isi atau materi pembelajaran memiliki dua pilihan jawaban, yaitu “Ya” dan “Tidak”. Setiap pilihan jawaban mengartikan tentang kelayakan produk menurut ahli. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Tidak” atau para ahli memberikan masukan secara khusus terhadap produk.

Analisis data berdasarkan instrumen uji satu lawan satu dilakukan untuk mengetahui respons dari siswa terhadap media yang sudah dibuat. Pada instrumen angket untuk memperoleh data kemenarikan produk memiliki empat pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu: “tidak menarik”, “cukup menarik”, “menarik”, dan “sangat menarik”. Pada instrumen angket untuk memperoleh data kemudahan produk memiliki empat pilihan jawaban, yaitu “tidak mudah”, “cukup mudah”, “mudah”, dan “sangat mudah”. Data kemanfaatan produk juga memiliki empat pilihan jawaban, yaitu “tidak bermanfaat”, “cukup bermanfaat”, “bermanfaat”, dan “sangat bermanfaat”. 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 2.

Tabel 2. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban.

	Pilihan Jawaban			Skor
	Uji Kemenarikan	Uji Kemudahan	Uji Kemanfaatan	
Sangat Menarik	Sangat Mudah	Sangat Bermanfaat	3,1-4,0	
Menarik	Mudah	Bermanfaat	2,1-3,0	
Cukup Manarik	Cukup Mudah	Cukup Bermanfaat	1,1-2,0	
Tidak Menarik	Tidak Mudah	Tidak Bermanfaat	0-1,0	

Sumber: Suyanto dan Sartinem (2009: 227)

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

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

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengkonversian skor dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.

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

Sumber: Suyanto dan Sartinem (2009:227)

Data hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas modul. Teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis *pretest* dan *posttest* adalah uji N *Gain*. Rumus *Gain* Ternormalisasi (*Normalized Gain*) = *g*, yaitu:

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil perhitungan *Gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Meltzer dalam Abdurrahmaan, dkk.. (2011: 35) seperti yang terdapat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi *Gain* (*g*)

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

Sumber: Meltzer dalam Abdurrahmaan, dkk. (2011: 35)

Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan uji N *Gain*, produk pengembangan layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran apabila 70% nilai hasil perhitungan *Gain* mencapai rata-rata skor $0,3 < g \leq 0,7$ yang termasuk dalam klasifikasi *Gain* Ternormalisasi sedang maka produk dianggap berhasil.

Data hasil *posttest* juga digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas modul digunakan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran fisika di sekolah sebagai pembanding setelah menggunakan modul pembelajaran fisika menggunakan LCDS pada materi Suhu dan Kalor. Apabila 70% dari siswa yang belajar menggunakan modul LCDS itu telah tuntas KKM, maka sumber belajar

yang berupa modul LCDS ini dikatakan efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

Adapun nilai *posttest* dirumuskan sebagai berikut

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh Siswa}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Modul LCDS materi pokok suhu dan kalor yang dikembangkan berupa *file* html berisi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran dan materi yang akan dicapai, cara penggunaan modul LCDS, materi, gambar animasi interaktif, video pembelajaran, contoh soal, dan uji kompetensi.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul LCDS layak dan efektif digunakan sebagai sumber belajar. Berdasarkan perolehan hasil belajar siswa, lebih dari 75% siswa tuntas KKM yaitu 31 siswa dari 39 siswa dengan persentase 79%. Selain itu, hasil uji kemenarikan menunjukkan bahwa modul LCDS yang dikembangkan menarik dengan skor kemenarikan 3,31, mudah digunakan dengan skor kemudahan 3,26, dan sangat bermanfaat dengan skor kemanfaatan 3,42.

B. Saran

Saran dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagi guru maupun siswa supaya dapat membaca dan memahami dengan

seksama setiap petunjuk yang disajikan dalam modul LCDS ini agar isi modul LCDS tersampaikan secara keseluruhan.

2. Modul LCDS ini dapat digunakan baik secara mandiri, maupun kelompok, karena desain dan isi/materi pembelajaran di dalamnya layak dan sesuai dengan teori sehingga menarik, mudah digunakan, sangat bermanfaat, dan efektif digunakan sebagai suatu sumber belajar.
3. Penelitian pengembangan ini baru dilaksanakan pada kelompok skala kecil, hendaknya dilakukan penelitian lanjutan pada kelompok skala besar guna mengetahui kelayakan produk ini untuk diterapkan pada kelompok skala besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2012. "Panduan Penyusunan Modul Bagi Pengembangan Profesional". *Modul Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG)*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Ali, M. 2009. "Pengembangan media pembelajaran interaktif mata kuliah medan elektromagnetik". *Jurnal Edukasi Vol 5, No 1*. Yogyakarta: UNY
- 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/> pada tanggal 16 Oktober 2015 pukul 20:19 WIB.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Dewi, Laksmi. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar*. Online. Diakses di http://file.upi.edu/direktori/fip/jur._kurikulum_dan_tek._pendidikan/197706132001122-laksmi_dewi/bahan_kuliah_pba/pengembangan_bahan_ajar.pdf. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2015, pada pukul 08:48 WIB
- Daryanto, Drs. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Grava Media.
- Mulyasa, Enco. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution, S. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan mengajar*. Jakarta: Bumiaksara.
- Nurhayati dan Sappe Wellang Lukman. 2004. *Strategi Belajar Mengajar*. Makassar: FMIPA Jurusan Biologi UNM.
- Ramadhan, Dian Sahri, I Dewa Putu N, Agus Suyatna. 2014. "Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Saintifik". *Jurnal Pembelajaran Fisika Vol 2, No 3 (2014)*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

- Rustaman, N. Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Ruwanto, Bambang. 2006. *Asas-Asas Fisika*. Yogyakarta: Yudhistira.
- Sadiman, Arief S., dkk. 2007. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2009. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.
- _____. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sudjana, N. dan Rivai, A. 1992. *Media Pengajaran*. Bandung: Penerbit C.V. Sinar Baru
- Suprawoto, N. A. 2009. *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul*. Online. <http://www.scribd.com/doc/16554502/Mengembangkan-Bahan-Ajar-dengan-Menyusun-Modul>. Diakses 8 April 2016.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: 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: Universitas Lampung