

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)
MATERI KINEMATIKA GERAK**

(Skripsi)

Oleh:

M. KHOIRUL AULIA



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM* (LCDS) MATERI KINEMATIKA GERAK

Oleh

M Khoirul Aulia

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran menggunakan program *Learning Content Development System* (LCDS) dan mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, serta keefektifan modul pembelajaran LCDS. Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Prosedur penelitian meliputi 11 tahapan yaitu analisis kebutuhan, merumuskan tujuan, menentukan pokok materi, *treatment*, membuat naskah awal, produksi prototipe, evaluasi, revisi, naskah akhir, uji coba, dan produk final. Hasil penelitian yang dilakukan oleh 25 peserta didik kelas X₃ SMA N 7 Bandar Lampung menunjukkan bahwa modul pembelajaran memiliki kualitas menarik, mudah digunakan, bermanfaat, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran dengan memperoleh nilai normalitas gain rata-rata .

Kata Kunci: modul pembelajaran, LCDS, kinematika gerak

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)
MATERI KINEMATIKA GERAK**

Oleh

M. Khoirul Aulia

Skripsi

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

pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

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

Nama Mahasiswa : **M. Khoirul Aulia**

No. Pokok Mahasiswa : 1213022035

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

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

Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.
NIP 19570902 198403 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 : Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd.

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

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Fuad, M.Pd. 3
NIP. 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 Desember 2017

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : M. Khoirul Aulia

NPM : 1213022035

Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Jl. R I Kesuma Ratu No.14 Sumberejo, Kemiling,
Bandarlampung

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, 4 Desember 2017



M. Khoirul Aulia
NPM. 1213022035

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Wonosobo, Tanggamus pada tanggal 18 Maret 1994, sebagai anak ketiga dari empat bersaudara, dari bapak Subakir, dan Ibu Waryati.

Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 3 Banjar Negara pada tahun 2000 sampai dengan 2006 , melanjutkan di SMP Negeri 4 Pringsewu yang diselesaikan pada Tahun 2009 dan masuk SMA Negeri 7 Bandarlampung yang 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 Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis memiliki beberapa pengalaman organisasi yaitu sebagai: Himpunan Mahasiswa Eksakta (Himasakta) FKIP Universitas Lampung periode 2012/2013 sebagai Anggota Divisi Kaderisasi. Pada tahun 2015 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Tawan Sukamulya Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat dan praktek mengajar melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri Satu Atap 3 Lumbok Seminung, Lampung Barat.

MOTTO

“Jika seseorang menyalahkan orang lain, ia perlu belajar

Jika seseorang menyalahkan diri sendiri, ia mulai belajar

Jika seseorang berhenti menyalahkan, pembelajaran usai”

(Gede Prama)

“Janganlah membuang waktu untuk menyalahkan diri sendiri dan orang lain, jika melakukan kesalahan perbaikilah”

(M. Khoirul Aulia)

PERSEMBAHAN

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

1. Orang tuaku tersayang, Ibu Waryati dan Bapak Subakir, yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, dan mendoakan kebaikan kepadaku. Semoga Allah memberikan kesempatan kepadaku untuk bisa selalu membahagiakan kalian.
2. Kakakku (M. Pipit Febrianto dan M.Syaiful Bahri), dan Adikku (M. Fajar Kurniawan) yang telah memberikan do'a dan semangatnya untuk keberhasilanku.
3. Seluruh keluargaku yang selalu mendukungku baik dukungan moral maupun material.
4. Para pendidik, baik guru maupun dosen, yang telah mengajarkan banyak hal, baik ilmu pengetahuan, ilmu agama, serta pengalamannya.
5. Semua sahabat dan teman yang telah memotifasi dan membantu.
6. Almamater tercinta.

SANWACANA

Bismillaahirrohmaanirrohim...

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

Dalam penyusunan skripsi ini, terdapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

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

5. Bapak Drs. Feriansyah Sesunan, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing II, yang telah memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
6. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan saran dan kritik yang bersifat positif dan membangun untuk skripsi yang penulis kembangkan.
7. Ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd., selaku penguji ahli desain produk yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan guna perbaikan produk pengembangan penulis.
8. Bapak B. Anggit Wicaksono, S.Pd., M.Si., selaku penguji ahli materi produk yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan untuk perbaikan produk yang dikembangkan penulis.
9. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung, serta Staff Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
10. Bapak Drs. Suharto, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 7 Bandarlampung beserta jajaran yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah.
11. Bapak Sudarisman, S.PD selaku Waka Kurikulum, Dra. Nanik Susilowati selaku Wali Kelas X.₃, dan Bapak dan Ibu Dewan Guru beserta Staff Tata Usaha SMA Negeri 7 Bandarlampung yang telah banyak membantu penulis.
12. Peserta didik kelas X.₃ SMA Negeri 7 Bandarlampung, yang telah membantu penulis dalam penelitian.

13. Bapak dan Ibu Dewan Guru beserta Staff Tata Usaha SMP Negeri Satu Atap 3 Lumbok Seminung, Lampung Barat, yang membantu dan membimbing penulis ketika PPL.
14. Sahabat-sahabatku, Dwi Retno Oktavia, Asep, Edi, Gusti, Pandu dan Damanta, terima kasih atas dukungan dan bantuan kalian.
15. Sahabat seperjuangan, Fisika B dan Fisika A angkatan 2012 yang selalu mendukung dan membantu sampai saat ini.
16. Sahabat KKN-KT Tawan Suka Mulya, Lumbok Seminung, Lampung Barat atas kebersamaan serta motivasi dan bantuannya.
17. Teman-teman, kakak tingkat, adik tingkat, dan alumni, terima kasih atas dukungannya.
18. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Bandar Lampung, 4 Desember 2017
Penulis,

M. Khoirul Aulia

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Metode Penelitian dan Pengembangan	7
B. Modul	10
1. Fungsi, Tujuan dan Manfaat Modul	13
2. Teknik Penulisan Modul	15
C. <i>Blended Learning</i>	17
D. <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	24
E. Modul Pembelajaran menggunakan <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	26
F. Kinematika dengan Analisis Vektor	27

G. Desain Produk	39
H. Kerangka Pikir	39
I. Hipotesis	41
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	42
B. Subjek Penelitian	42
C. Prosedur Pengembangan	43
1. Analisis Kebutuhan	43
2. Tujuan	45
3. Pokok Materi	45
4. <i>Treatment</i>	45
5. Naskah Awal	45
6. Produksi Prototipe	46
7. Evaluasi	46
8. Revisi	47
9. Naskah Akhir	48
10. Uji Coba	48
11. Program Final	48
D. Metode Pengumpulan Data	48
E. Metode Analisis Data	50
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian Pengembangan	54
1. Analisis Kebutuhan	54
2. Tujuan	55
3. Pokok Materi	57
4. <i>Treatment</i>	57
5. Naskah Awal	58
6. Memproduksi Prorotipe	59
7. Hasil Evaluasi	61
8. Revisi	63
9. Naskah Akhir	64
10. Uji Coba Produk	65
11. Produk Final	68
B. Pembahasan	68
1. Kesesuaian Modul Pembelajaran dengan Tujuan Pengembangan	68
2. Kelebihan dan Kekurangan Produk Halis Pengembangan	73

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	75
B. Saran	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penggunaan media dan teknologi	19
2. Pendekatan <i>Blended Learning</i>	20
3. Kriteria Penilaian Pilihan Jawaban	52
4. Konversi Skor Menjadi Pernyataan Penilaian	53
5. Kriteria Interpretasi N-gain	53
6. Hasil Validasi Uji Ahli Materi	61
7. Hasil Validasi Uji Ahli Desain	62
8. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan	67
9. Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	68
10. Klasifikasi Tingkat Keefektifan Modul Pembelajaran Menggunakan LCDS	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Langkah-Langkah Membuat Konten pada LCDS.....	25
2. Vektor Posisi r di dalam Suatu Ruang pada Sumbu Kartesian	28
3. Bola yang Ditengdang dan Membentuk Gerak Parabola	31
4. Partikel Berputar pada Lingkaran Berjari-jari R	35
5. Gerak Melingkar Beraturan	36
6. Partikel P bergerak berlawanan arah jarum jam dalam gerak melingkar beraturan, (a) Posisi dan kecepatan partikel “ p ” pada saat tertentu (b) kecepatan (c) percepatan	37
7. Desain Produk Pengembangan Modul LCDS.....	39
8. Bagan Arus Kerangka Berpikir.....	41
9. Bagan arus (<i>steam chart</i>): proses pengembangan media instruksional dengan modifikasi	43
10. Desain Eksperimen <i>Onegroup Pretest Posttest Design</i>	50
11. Bagan Protipe Modul Interaktif	60
12. Tampilan Cover.....	60
13. Tampilan Cover Modul.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Observasi Sarana dan Prasarana.....	79
2. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru.....	81
3. Instrument Analisis Kebutuhan Siswa.....	84
4. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Guru.....	86
5. Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Siswa.....	87
6. Naskah Produksi.....	90
7. Story Board.....	97
8. Silabus.....	106
9. RPP.....	108
10. Kisi-Kisi Uji Ahli Isi/Materi.....	117
11. Instrumen Uji Ahli Isi/Materi.....	120
12. Rangkuman Hasil Isi/Materi.....	127
13. Kisi-Kisi Uji Ahli Desain.....	128
14. Instrumen Uji Ahli Desain.....	130
15. Rangkuman Hasil Desain.....	136
16. Kisi-Kisi Instrumen Uji Satu Lawan Satu.....	137
17. Instrumen Uji Satu Lawan Satu.....	140
18. Rangkuman Uji Satu Lawan Satu.....	144
19. Kisi-Kisi Uji Lapangan.....	146
20. Instrumen Uji Lapangan.....	148
21. Hasil Uji Lapangan.....	152
22. Kisi-Kisi Uji Kefektifan.....	156
23. Instrumen Uji Kefektifan.....	162
24. Rubrik Instrumen Uji Kefektifan.....	167
25. Rekapitulasi Uji Keefektifan.....	173
26. Produk.....	175

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) adalah sebuah kerangka konseptual yang memperlihatkan hubungan antara tiga pengetahuan yang harus dikuasai oleh guru, yaitu pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten. *TPCK* ini perlu dikuasai oleh guru agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan efektif dan efisien. Kerangka *TPCK* dikembangkan oleh Punya Mishra dan Matthew J Koehler berdasarkan kerangka konseptual dari Lee Shulman tentang *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*.

Salah satu bentuk aplikasi *TPCK* dalam pembelajaran adalah pemanfaatan teknologi oleh guru dalam mengajarkan materi pelajaran tertentu. Di zaman yang sudah maju akan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini semakin mempermudah guru dalam membuat materi ajar dan penyampaian materi pembelajaran. Dengan bantuan *hardware* dan *software* pembelajaran, guru dapat menyiapkan pembelajaran dengan efektif dan efisien.

Guru juga dapat menyiapkan media dan sumber belajar yang lebih menarik sehingga dapat meningkatkan minat belajar siswa seperti CD-interaktif, multimedia pembelajaran dan media pembelajaran berbasis *E-learning* (*electronic learning*) dimana pembelajaran tidak lagi terfokus pada guru dan

kelas melainkan siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun. Guru juga dapat membuat *E-book* atau *electronic book* (atau juga *digital book*) yang dapat memudahkan siswa untuk belajar dan dapat sebagai sumber belajar alternatif.

E-book adalah salah satu alternatif yang cukup baik karena sifatnya yang digital sehingga tidak menggunakan kertas hanya diperlukan seperangkat *device* yang dapat membacanya seperti HP, komputer, laptop, dan *device-device* lainnya. Sebagaimana yang kita tahu, saat ini hampir 90% orang Indonesia memiliki handphone mulai dari anak-anak sampai dewasa, maka *e-book* pun bisa menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan kertas dan dapat disimpan dalam handphone pribadi sebagai bahan bacaan dan belajar.

Pada kenyataannya belum banyak guru yang mampu memanfaatkan dan mengembangkan bahan ajar menggunakan media pembelajaran. Kebanyakan dari guru memilih untuk menggunakan metode konvensional dalam pembelajaran dan masih menggunakan *hand book* dalam menyampaikan materi. Kebiasaan menggunakan buku pegangan mengakibatkan guru mengalami kesulitan atau tidak terbiasa menyusun materi, bahan ajar dan menggunakan media pembelajaran pada mata pelajaran fisika.

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari gejala alam atau fenomena alam serta semua interaksi yang menyertainya. Fisika itu sendiri sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh para siswa khususnya pada materi kinematika gerak. Kinematika adalah cabang ilmu

fisika yang mempelajari gerak titik partikel secara geometris, yaitu meninjau gerak partikel tanpa meninjau penyebab geraknya.

Dengan menggunakan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar mengajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Dengan menggunakan media yang berbeda, peserta didik dapat merasakan semangat yang berbeda saat mempelajari materi ataupun mengerjakan soal-soal yang disajikan dan juga dapat menjelaskan fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari dan konsep-konsep fisika menjadi lebih mudah dan menarik.

Berdasarkan hasil observasi langsung di SMA Negeri 7 Bandar Lampung penggunaan teknologi dan pemanfaatan media pembelajaran belum digunakan secara maksimal dan kegiatan pembelajaran kurang variatif, kegiatan pembelajaran masih didominasi oleh buku paket dan lembar kerja siswa (LKS). Fasilitas untuk penggunaan media pun sudah tersedia serta kelengkapan sarana dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah sebagai sumber belajar bagi guru maupun siswa sudah mendukung seperti ketersediaan buku fisika di perpustakaan, ketersediaan alat-alat praktikum di laboratorium fisika, ketersediaan laboratorium komputer, dan ketersediaan *wifi* sudah ada, namun belum dimanfaatkan secara maksimal.

Berdasarkan angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada guru mata pelajaran fisika kelas X₃ dan kepada siswa kelas X₃ di SMA Negeri 7 Bandar Lampung. Guru tidak menggunakan *e-book* walaupun di sekolah sudah

disediakan *wifi*, dan siswa kelas X₃ jarang menggunakan *e-book*. Sumber belajar masih didominasi buku paket dan lembar kerja siswa (LKS), serta fasilitas pembelajaran seperti LCD dan laboratorium fisika masih jarang digunakan, guru lebih sering menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran, dan penggunaan media dalam pembelajaran kurang dari tiga kali dalam satu semester, sedangkan siswa masih jarang menggunakan media dalam proses belajarnya. Guru setuju apa bila dibuatkan buku interaktif dan bersedia menggunakannya apa bila tersedia di sekolah, dan siswa kelas X₃ 86,11% setuju dibuatkan buku interaktif dan bersedia menggunakannya apabila tersedia di sekolah.

Dari hasil penjelasan di atas maka penulis telah mengembangkan buku interaktif atau modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* pada materi kinematika gerak diharapkan dapat menjadi sumber belajar alternatif yang bermanfaat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* materi kinematika gerak?
2. Bagaimana kemudahan, kemenarikan dan kemanfaatan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* materi kinematika gerak?

3. Bagaimana keefektifan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) materi kinematika gerak dalam pembelajaran fisika?

C. Tujuan Penilitaian

Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendeskripsikan Karakteristik modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) materi kinematika gerak
2. Mendeskripsikan kemudahan, kemenarikan dan kemanfaatan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) materi kinematika gerak sebagai salah satu media pembelajaran.
3. Mendeskripsikan keefektifan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* materi kinematika gerak dalam pembelajaran fisika.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

- a. Menyediakan sumber belajar alternatif bagi guru dan siswa materi kinematika gerak.
- b. Memberikan alternatif pemecahan masalah dalam kekurangan media belajar di SMA/ MA khususnya materi kinematika gerak.
- c. Tersedianya sumber belajar bagi siswa yang dapat digunakan secara mandiri atau kelompok dalam proses pembelajaran.

- d. Memberikan motivasi kepada guru untuk lebih terampil dan kreatif dalam menggunakan dan mengembangkan media pembelajaran.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup penelitian ini adalah:

- a. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS).
- b. Produk yang dihasilkan dari pengembangan ini adalah Modul Pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS).
- c. Materi pokok yang disajikan dalam penelitian ini adalah materi fisika SMA/MA bab kinematika gerak.
- d. Objek uji coba penelitian pengembangan yaitu siswa kelas X₃ SMAN 7 Bandarlampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Metode Penelitian dan Pengembangan

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

Sugiyono (2015: 407) mengungkapkan bahwa:

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

Menurut Sanjaya (2012: 129) tentang *Research and Development (R & D)* mengungkapkan bahwa:

Penelitian dan Pengembangan (*R & D*) merupakan proses pengembangan dan validasi produk pendidikan.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk membuat atau menghasilkan produk tertentu kemudian produk tersebut divalidasi dan diuji keefektifannya.

Dari penjelasan di atas menurut Sanjaya (2012: 131), produk-produk tersebut sebagai hasil dalam bidang pendidikan sebagai hasil R & D dalam bidang pendidikan di antaranya:

1. Berbagai macam media pembelajaran dalam berbagai bidang studi baik media cetak seperti buku dan bahan ajar cetak lainnya, maupun bukan media cetak seperti pembelajaran melalui audio, video dan audio visual, termasuk media *CD*.
2. Berbagai macam strategi pembelajaran dalam berbagai bidang studi bersama langkah atau tahapan pembelajaran, untuk perbaikan proses dan hasil belajar.
3. Paket-paket pembelajaran yang dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri, seperti modul pembelajaran, atau pengajaran berprogram.
4. Desain sistem pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan kurikulum.
5. Berbagai jenis metode dan prosedur pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan isi/materi pembelajaran.
6. Sistem perencanaan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan lembaga dan kebutuhan peserta didik ataupun sesuai dengan tuntutan kurikulum.
7. Sistem evaluasi baik evaluasi proses maupun evaluasi hasil untuk pengambilan keputusan yang berhubungan dengan penentuan kualitas pembelajaran atau pencapaian target kurikulum.

8. Prosedur penggunaan fasilitas-fasilitas pendidikan seperti laboratorium, *microteaching* termasuk prosedur penyelenggaraan praktik mengajar, dan lain sebagainya.

Sanjaya (2012: 132) juga menambahkan bahwa sebagai salah satu metode penelitian pendidikan, *R & D* memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. *R & D* bertujuan untuk menghasilkan produk dalam berbagai aspek pembelajaran dan pendidikan, yang biasanya produk tersebut diarahkan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tertentu. Dengan demikian *R & D* tidak berhubungan dengan klarifikasi atau pengujian suatu teori, atau menghasilkan prinsip-prinsip tertentu seperti pada jenis penelitian yang lain, walaupun *R & D* menghasilkan prinsip, dalil atau hukum, maka semua itu tidak terlepas dari produk yang dihasilkan.
2. Proses pelaksanaan *R & D* diawali dengan studi atau survei pendahuluan yang dilakukan untuk memahami segala sesuatu yang terlaksana di lapangan sesuai dengan objek pengembangan yang dapat digunakan, survei pendahuluan diperlukan sebagai dasar pengembangan desain. Survei pendahuluan dilakukan dengan studi lapangan dan studi kepustakaan.
3. Proses pengembangan dilakukan secara terus-menerus dalam beberapa siklus dengan melibatkan subjek penelitian dalam lapangan yang nyata tanpa mengganggu sistem dan program yang sudah direncanakan dan ditata sebelumnya. Oleh sebab itu, dalam proses pelaksanaannya menggunakan *action research* merupakan

metode penelitian yang sering digunakan, dengan menggunakan instrumen penelitian catatan lapangan dan catatan observasi.

4. Pengujian validasi dilakukan untuk menguji keandalan model hasil pengembangan baik keandalan dilihat dari proses pembelajaran (validasi eksternal) maupun keandalan dilihat dari sisi hasil belajar (validasi internal). Subjek penelitian yang terlibat dalam pengujian validasi yang terdiri atas subjek berkategori kurang, sedang, dan baik.
5. *R & D* tidak menguji teori tertentu atau menghasilkan prinsip, dalil atau hukum kecuali berkaitan dengan apa yang sedang dikembangkan.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis menggunakan desain penelitian penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010: 407).

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.

Pengertian modul menurut Winkel (2009: 472) adalah:

Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*).

Pengertian modul menurut Suprawoto (2009: 2) adalah:

Modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis/cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*), dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut.

Pengertian modul menurut Nasution (2008: 205) adalah:

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

Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah 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 pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh siswa secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kebutuhan siswa. Modul memiliki karakteristik.

Karakteristik modul menurut Anwar (2010: 1) 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), dapat diketahui bahwa sebuah modul dapat mengembangkan pola pikir siswa dengan pembelajaran mandiri pada seluruh materi yang tercakup dalam modul tersebut, modul tersebut juga harus menarik dan beradaptasi pada ilmu dan teknologi sehingga siswa dapat merasa nyaman dalam menggunakan modul tersebut untuk belajar secara mandiri tanpa menggunakan media-media lain.

Kriteria modul yang baik menurut 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, dan kunci jawaban agar siswa dapat membuktikan secara langsung jawaban terhadap soal-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. Modul memiliki fungsi, seperti yang dijelaskan oleh Prastowo (2011: 107-108), yaitu: “(1) Bahan ajar mandiri untuk meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung pada kehadiran pendidik; (2) Pengganti fungsi pendidik; (3) Sebagai alat evaluasi. Dengan modul, peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari, dan; (4) Sebagai bahan rujukan bagi

peserta didik. Modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik.”

Berdasarkan keempat fungsi di atas, diharapkan siswa dapat memperolehnya. 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.

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.

Keuntungan atau manfaat modul bagi siswa, menurut Nasution (2008: 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.

Berdasarkan pendapat Nasution (2008: 206) dan Mulyasa (2003: 44) di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar mandiri yang memiliki manfaat yang dapat memberikan latihan dan evaluasi sebagai alat yang dapat mengukur kemampuan siswa dan kesalahannya dapat langsung diperbaiki, tersusun atas materi yang menuntun siswa untuk penguasaan tuntas sesuai dengan kecepatan belajar serta dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di sekolah.

2. 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. Hal awal yang harus diketahui dan dipahami dalam membuat suatu modul adalah struktur dan kerangka modul. Sebaiknya dalam pengembangan modul dipilih struktur atau kerangka yang sederhana dan yang paling 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

C. *Blended Learning*

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

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

Dari pendapat Bersin dalam Sjukur (2012: 370-371), Epignosis (2014:69)

juga mengungkapkan tentang *blended learning* :

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

Dengan perkembangan teknologi di banyak negara, pada saat ini *blended learning* berarti penggunaan sumber belajar lain, yang juga disebut dengan “*hybrid course*”. Beberapa pihak menyatakan bahwa kunci pengaturan dapat melibatkan *e-mentoring* atau *e-tutoring*. Hal ini merupakan kombinasi antara komponen pembelajaran elektronik dengan beberapa bentuk dari interaksi manusia, walaupun keterlibatan seorang *e-mentor* atau *e-tutor* tidak diperlukan lagi dalam konteks *e-learning*.

Dengan demikian, *blended learning* berarti penggunaan dua atau lebih metode pembelajaran yang berbeda, termasuk kombinasi sebagai berikut :

1. kombinasi pembelajaran tatap-muka di kelas dengan pembelajaran *online*
2. kombinasi pembelajaran *online* dengan akses pada instruktur atau anggota belajar
3. kombinasi simulasi dengan pembelajaran terstruktur
4. kombinasi *on-the-job training* dengan sesi informal

5. kombinasi pelatihan manajerial dengan aktivitas *e-learning*

Tujuan dari *blended learning* adalah untuk mendapatkan pembelajaran yang baik dimana metode konvensional memungkinkan untuk melakukan pembelajaran secara interaktif, sedangkan metode *online* tanpa batasan ruang dan waktu sehingga dapat dicapai pembelajaran yang maksimal. Tidak ada aturan baku tentang pembelajaran secara *blended*, dan hal ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang ada.

Media pembelajaran yang digunakan untuk *blended learning* tidak terbatas pada teknologi termasuk yang dikemukakan oleh Sutopo (2012: 172), yaitu:

1. *Stand-alone, asynchronous, atau synchronous online learning/training.*
2. Perangkat lunak penunjang (knowledge management tools).
3. Kelas tradisional, laboratorium, atau alat peraga lainnya.
4. Bacaan, cd-rom atau pembelajaran mandiri lainnya.
5. Teletraining (telelearning), atau media lain.

Dalam penerapannya, *blended learning* menggabungkan berbagai sumber secara fisik dan maya (virtual) dengan pendekatan seperti yang dikemukakan oleh Alisson, dkk dalam Yendri (2012 :3) pada Tabel 2.1 dan 2.2.

Untuk lebih jelas media dan teknologi yang digunakan untuk *blended learning* akan ditampilkan pada Tabel 2.1

Tabel 1. Penggunaan media dan teknologi

Media	Teknologi			
	Broadcast		Komunikasi dua arah	
	Synchronous	Asynchronous	Synchronous	Asynchronous
Tatap-muka	Pembelajaran	Catatan	Diskusi, Tanya jawab	
Teks				Email
Audio	Radio	Kaset audio	Telepon Audio conference	
Video	TV	Kaset video	Video conference	
Multimedia digital	Web c sting Sudio streaming Video streaming	Website CD-ROM DVD-ROM	Online chat Instant massage	Email Forum diskusi

Berdasarkan Tabel 1, media yang akan dikembang pada penelitian ini termasuk kedalam multimedia digital. Dalam penerapannya, *blended learning* menggabungkan berbagai sumber secara fisika dan virtual dengan pendekatan seperti yang dikemukakan oleh Rosset, dkk dalam yendri (2012:3) pada tabel 2.

Tabel 2. Pendekatan *Blended Learning*

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

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa *blended learning* memadukan berbagai metode pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai teknologi. Pada penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan pendekatan *Self-paced learning*, yaitu membuat *web learning modules* menggunakan program LCDS yang disajikan dalam bentuk *html* dengan menggunakan komputer atau laptop. Menurut Profesor Steve Slemer dan Soekartawi dalam Yendri (2012: 4) terdapat enam tahapan dalam merancang dan menyelenggarakan *blended learning* agar hasilnya optimal. Keenam tahapan adalah:

1. Menetapkan macam dan materi bahan ajar.

Materi bahan ajar yang dirancang meliputi tiga macam bahan ajar, yaitu:

a. Bahan ajar yang dapat dipelajari sendiri oleh siswa.

- b. Bahan ajar yang dapat dipelajari melalui cara berinteraksi melalui cara tatap-muka.
 - c. Bahan ajar yang dapat dipelajari melalui cara berinteraksi melalui cara *online/web-based learning*.
2. Menetapkan rancangan dari *blended learning* yang digunakan. Pada tahap ini diperlukan ahli *e-Learning* untuk membantu. Intinya adalah bagaimana membuat rancangan pembelajaran yang berisikan komponen pendidikan jarak jauh dan tatap-muka yang baik. Karena itu dalam membuat rancangan pembelajaran ini, perlu diperhatikan hal-hal yang berkaitan antara lain:
- a. Bagaimana bahan ajar tersebut disajikan.
 - b. Bahan ajar mana yang bersifat wajib dipelajari dan mana yang sifatnya anjuran guna memperkaya pengetahuan siswa.
 - c. Bagaimana siswa bias mengakses dua komponen pembelajaran tersebut.
 - d. Faktor pendukung apa yang diperlukan. Misalnya *software* apa yang digunakan, apakah diperlukan kerja kelompok, apakah diperlukan *learning resource centers* (sumber pembelajaran) di daerah-daerah tertentu.
3. Menetapkan format dari *online learning*.
4. Melakukan uji terhadap rancangan yang dibuat. Cara yang lazim dipakai untuk uji seperti ini adalah melalui cara *pilot test*. Dengan cara ini penyelenggara *blended learning* bisa meminta masukan atau saran dari pengguna.

5. Menyelenggarakan *blended learning* dengan baik pertanyaan siswa, apakah itu bagaimana melakukan pendaftaran sebagai peserta, bagaimana siswa atau instruktur yang lain melakukan akses terhadap bahan ajar, dan lain-lain. Instruktur ini juga bias berfungsi sebagai petugas promosi (*public relation*) karena yang bertanya mungkin bukan dari kalangan sendiri, tetapi dari pihak lain.
6. Menyiapkan kriteria untuk melakukan evaluasi pelaksanaan *blended learning*.

Semler dalam Yendri (2012: 5) mengungkapkan bagaimana cara membuat evaluasi, yaitu:

- a. *Ease to navigate*, dalam artian seberapa mudah siswa bisa mengakses semua informasi yang disediakan pada paket pembelajaran.
- b. *Content/substance*, dalam artian bagaimana kualitas isi instruksional yang dipakai.
- c. *Layout/format*, dalam artian apakah paket pembelajaran (bahan ajar, petunjuk belajar, atau informasi lainnya) disajikan secara profesional. Kriterianya: makin baik penyajian bahan ajar adalah makin baik.
- d. *Interest*, dalam artian sampai seberapa besar paket pembelajaran yang disajikan mampu menimbulkan daya tarik siswa untuk belajar.
- e. *Applicability*, dalam artian seberapa jauh paket pembelajaran yang disajikan dapat dipraktikkan dengan mudah.
- f. *Cost-effectiveness/value*.

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

1. Materi yang akan digunakan pada modul ini adalah kinematika gerak. Materi ini dapat disajikan dapat dipelajari sendiri oleh siswa dan dapat di pelajari melalui pembelajaran tatap-muka.
2. Dalam rancangan modul ini, modul dirancang dengan berbagai media sehingga menghasilkan modul interaktif dengan menggunakan berbagai media seperti teks, gambar, dan simulasi percobaan. Simulasi percobaan disajikan berupa percobaan pada kinematika gerak. Siswa atau pengguna dapat mengakses modul dengan menggunakan sarana yang telah tersedia disekolah seperti komputer atau laptop dengan menginstal *software* LCDS, *phet simulation*, dan *silverlight*.
3. Modul pembelajaran yang dirancang disajikan dalam bentuk file dengan format *html* yang dapat diakses secara *offline*.
4. Melakukan evaluasi terhadap modul yang telah dikembangkan. Dengan cara uji ahli, uji satu lawan satu dan uji coba produk. Yang nantinya akan menghasilkan bagaimana kualitas isi materi, desain, kemudahan, kemenarikan, kebermanfaatan dan keefektifan dari produk yang telah dibuat, dalam hal ini modul pembelajaran menggunakan LCDS.

D. *Learning Content Development System (LCDS)*

Taufani dan Iqbal (2011: 4) menyatakan bahwa;

Microsoft menyediakan Learning Content Development System (LCDS) merupakan aplikasi gratis yang memungkinkan kita untuk menciptakan 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.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa *learning content development system* adalah aplikasi yang dikembangkan oleh Microsoft yang digunakan dalam pembuatan konten pembelajaran berkualitas tinggi, interaktif dan dapat diakses secara online.

Dengan adanya program LCDS diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami suatu konsep melalui konten interaktif. Khususnya pada mata pelajaran fisika, konten interaktif ini akan membantu siswa memahami konsep fisika dan menyelesaikan masalah fisika.

Keuntungan menggunakan aplikasi LCDS yang dijelaskan oleh Iqbal (2011:4), diantaranya:

- a. Mengembangkan dan mempublish konten dengan cepat, tepat waktu, dan relevan.
- b. Memberikan konten Web yang sesuai dengan SCORM 1.2 dan dapat di-host dalam sebuah learning management system.
- c. Upload atau publish konten yang ada. (LCDS mendukung beberapa format file).

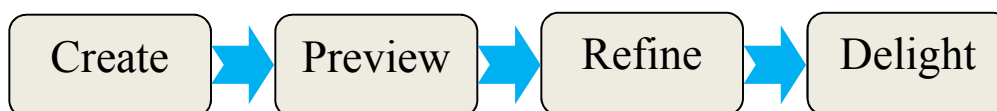
- d. Kita dapat membuat *rich e-learning content* yang berbasis *Silverlight* secara mudah.
- e. Mengembangkan struktur pelatihan dan dengan mudah mengatur ulang setiap saat.

E-Learning adalah sistem pendidikan yang menggunakan aplikasi elektronik untuk mendukung belajar mengajar dengan media internet, intranet, audio atau tape video, TV satelit, dan CD-ROM. Aplikasi elearning dapat berupa Web-based learning, Computer-based learning, Virtual classrooms (LearnFrame.Com dalam Glossary of e-Learning Terms [Glossary, 2008]).

Keuntungan menggunakan *e-learning* diantaranya (Wahono, 2008) adalah :

- (1) menghemat waktu proses belajar mengajar.
- (2) mengurangi biaya perjalanan.
- (3) menghemat biaya pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur, peralatan, dan buku).
- (4) menjangkau wilayah geografis yang lebih luas,
- (5) melatih pelajar lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Langkah-langkah membuat konten pada LCDS:



Gambar 1. Langkah-langkah membuat konten pada LCDS

1. Create: Pada tahap pertama, tentunya kita membuat konten course/pelatihan. Menentukan tema, nama, struktur dan jenis pelatihan. Pada LCDS telah tersedia template-template untuk setiap topik yang memudahkan kita dalam membuat konten e-learning yang berkualitas.

2. Preview: setelah kita memilih template yang sesuai dengan konten pelatihan dan mengisi template tersebut, kita dapat mempreview hasilnya. Hal ini memudahkan kita untuk tahu seperti apa hasil e-learning yang telah kita buat pada saat itu juga.
3. Refine: Jika anda merasa kurang puas dengan konten maupun templatanya, anda dapat mengeditnya kembali dan kemudian menyimpannya.
4. Delight: Publikasikan pelatihan Anda dan mendistribusikannya kepada audiens melalui Web atau learning management system.

E. Modul Pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)*

Berdasarkan uraian di atas mengenai modul dan pembelajaran interaktif, maka modul interaktif dapat didefinisikan sebagai sebuah multimedia yang berupa kombinasi dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi dan video) yang disajikan dalam bentuk *compact disk* (CD) dan terjadi interaksi (hubungan timbal balik/komunikasi dua arah atau lebih) antara media dan penggunanya. Seperti halnya modul dalam bentuk cetakan, modul non cetakan ini bertujuan agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain sesuai dengan kemampuannya secara mandiri.

Munir, (2009: 92) menyatakan bahwa:

Terdapat tiga modul yang biasa dikembangkan di dalam pengembangan pembelajaran berbasis komputer, yaitu Modul Pengukuhan (untuk pengukuhan pengajaran pengajar atau mengukuhkan pembelajaran pembelajar), Modul Pengulangan (untuk pembelajar yang kurang paham dan perlu mengulangi lagi), dan Modul Pengayaan (untuk pembelajar yang cepat paham dan memerlukan bahan tambahan sebagai pengayaan).

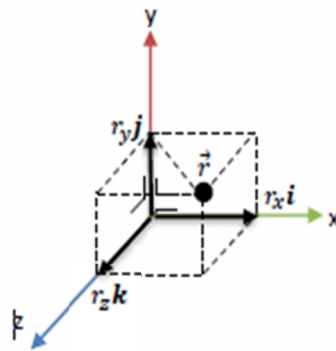
Modul interaktif ini merupakan bahan pelajaran yang bersifat mandiri sehingga perlu dikemas sedemikian rupa sehingga melalui modul ini siswa dapat belajar secara mandiri.

F. Kinematika dengan Analisis Vektor

1. Gerak Lurus

Perubahan posisi memunculkan perpindahan. Perpindahan didefinisikan sebagai perubahan posisi (kedudukan) suatu partikel dalam suatu selang waktu tertentu. Posisi dan perpindahan keduanya merupakan besaran vektor. Sangat penting kalian ingat bahwa fisika membedakan pengertian perpindahan dan jarak.

Posisi dinyatakan dengan sebuah **vektor**, baik pada suatu bidang datar maupun dalam bidang ruang. Vektor yang dipergunakan untuk menentukan posisi disebut **vektor posisi** yang ditulis dalam vektor Satuan. Ketika kalian berjalan menuju sekolah, kalian dapat bayangkan perjalanan kalian dalam sebuah ruang tiga dimensi, maka kalian dapat menentukan posisi kalian dalam suatu ruang pada sumbu kartesius.



Gambar 2. Vektor posisi r di dalam suatu ruang pada sumbu kartesian

i adalah vektor satuan pada sumbu x

j adalah vektor satuan pada sumbu y

k adalah vektor satuan pada sumbu z

dengan $|i| = |j| = |k| = 1$

Jika dari gambar 3 Anda diibaratkan sebagai partikel yang bergerak pada bidang tiga dimensi, maka posisi Anda dapat dinyatakan sebagai \vec{r} . Misalkan titik asal O ditetapkan sebagai titik acuan, maka posisi sebuah partikel yang bergerak pada bidang X, Y dan Z pada saat t memiliki koordinat (x,y,z) maka posisi anda saat diruang tersebut adalah :

$$\vec{r} = r_x \hat{i} + r_y \hat{j} + r_z \hat{k} \dots (1)$$

Bagaimana jika kalian bergerak ke sudut lain ? Bagaimana pandangan kalian tentang gambar 2? Ya, tentu saja pergerakan akan mengakibatkan perpindahan.

Maka posisi awal kalian pada saat belum mengalami perpindahan disebut \vec{r}_0 , setelah itu kalian bergerak ke sisi lain yaitu \vec{r}_1 , maka perpindahan kalian adalah:

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_0 \dots (2)$$

Sehingga

$$\Delta \vec{r} = (r_{x1} - r_{x0})\hat{i} + (r_{y1} - r_{y0})\hat{j} + (r_{z1} - r_{z0})\hat{k} \dots\dots(3)$$

a. Kecepatan rata-rata dan kecepatan sesaat

Di kelas X kalian telah mendefinisikan kecepatan rata-rata sebagai hasil perpindahan dengan selang waktu tempuhnya. Maka persamaan kecepatan rata-ratanya adalah:

*Kecepatan rata-rata
Pada garis lurus* $\langle \vec{v} \rangle = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} \dots\dots (4)$

Gerak pada bidang (2 dimensi atau 3 dimensi) definisinya tetap, hanya Δx diganti dengan vector posisi Δr

*Kecepatan rata-rata
Pada bidang* $\langle \vec{v} \rangle = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \dots\dots(5)$

Keterangan:

\bar{v} = kecepatan rata-rata (m/s)

Δr = perpindahan benda (m)

Δt = selang waktu (sekon)

Jika kita masukan persamaan 2 ke dalam persamaan 5, maka akan

didapatkan:

$$\langle \vec{v} \rangle = \frac{\vec{r}_1 - \vec{r}_0}{t_1 - t_0} = \frac{(r_{x1} - r_{x0})\hat{i} + (r_{y1} - r_{y0})\hat{j} + (r_{z1} - r_{z0})\hat{k}}{t_1 - t_0} \dots\dots (6)$$

Di kelas X kalian telah mendefinisikan kecepatan sesaat dapat kita

definisikan sebagai kecepatan rata-rata selama selang waktu Δt yang sangat

kecil, mendekati nol. Secara matematis dapat ditulis :

*Definisi kecepatan sesaat
Pada bidang* $\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \dots\dots(7)$

Selanjutnya persamaan 6 dapat kita tuliskan sebagai:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d(r_x\hat{i} + r_y\hat{j} + r_z\hat{k})}{dt} = (v_x\hat{i} + v_y\hat{j} + v_z\hat{k}) \dots\dots (8)$$

b. Percepatan rata-rata dan percepatan sesaat

Percepatan merupakan besaran vektor, yang memiliki besar nilai dan arahnya.

Ketika Zafirah sedang melaju kencang menggunakan sepeda motor menuju sekolah, Zafirah melihat jarum speedometer yang bekerja pada sepeda motornya menunjuk pada angka 40 km/jam, dan terus bergerak naik menjadi 60 km/jam. Artinya, pada interval atau selang waktu tertentu sepeda motor mengalami perubahan kecepatan (Δv).

Perubahan kecepatan terhadap suatu interval waktu (Δt) kita definisikan sebagai percepatan rata-rata. Arah percepatan rata-rata searah dengan arah perubahan kecepatan.

$$\langle \vec{a} \rangle = \frac{\vec{v}_1 - \vec{v}_0}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \dots\dots (9)$$

Keterangan:

$\langle \vec{a} \rangle$ = Percepatan rata-rata (m/s^2)

$\Delta \vec{v}$ = Perubahan kecepatan (m/s)

Δt = Selang waktu (s)

Percepatan sesaat merupakan turunan pertama dari fungsi kecepatan(v) terhadap waktu(t). Percepatan sesaat \vec{a} memiliki arah yang sama dengan perubahan kecepatan \vec{v} . Kita tuliskan persamaanya sebagai berikut:

$$\text{Definisi percepatan sesaat} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \dots\dots (10)$$

Dengan $\langle \vec{v} \rangle = \frac{d\vec{r}}{dt}$ maka :

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{d\vec{r}}{dt} \right) \quad \dots (11)$$

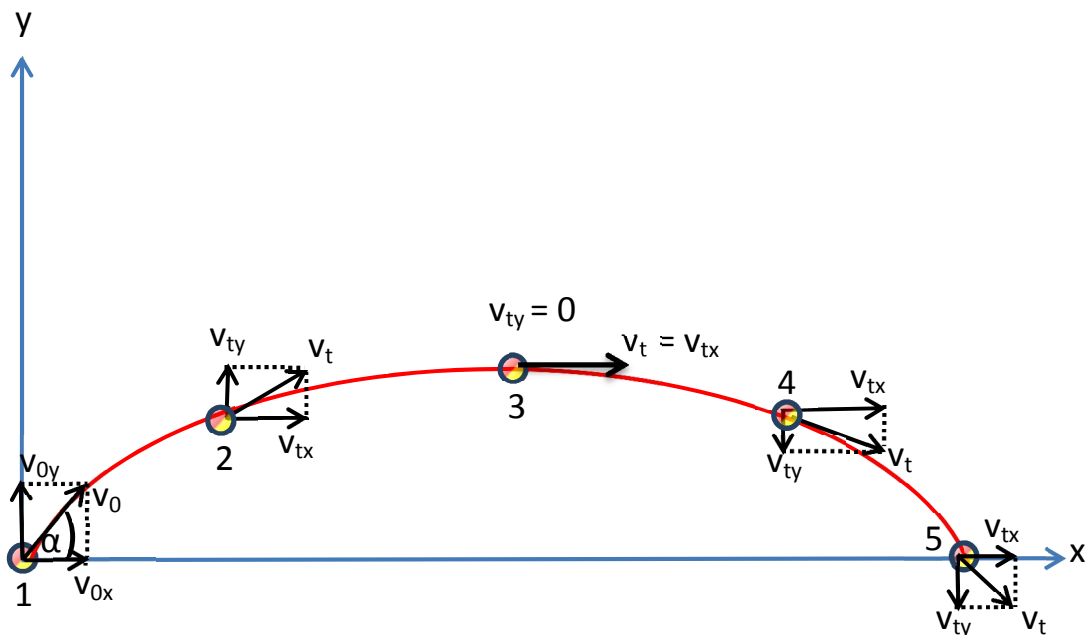
$$\vec{a} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2} = \frac{d^2x}{dt^2}\hat{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\hat{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\hat{k} \quad \dots (12)$$

Maka persamaan (12) dapat ditulis :

$$\vec{a} = a_x\hat{i} + a_y\hat{j} + a_z\hat{k} \quad \dots (13)$$

2. Gerak Parabola

Gerak parabola adalah perpaduan antara dua gerak yang arahnya saling tegak lurus, yaitu gerak arah horizontal (t) dengan kecepatan konstan dan gerak arah vertikal (t) yang mempunyai kecepatan konstan yaitu percepatan gravitasi. Walaupun sebenarnya sebuah benda yang melambung di udara mengalami gaya gesek udara, namun gaya gesek tersebut diabaikan. Gerak parabola salah satu contohnya ada gerak proyektil. Sebuah proyektil bisa berupa sebuah bola golf, baseball, batu kecil, pasir atau bola yang ditendang/dilempar tetapi bukan sebuah pesawat terbang atau seekor burung yang sedang terbang.



Gambar 3. Bola yang ditendang dan membentuk gerak parabola

Jika kita memperhatikan Gambar 3, arah horizontal besar kecepatan adalah konstan, maka komponen kecepatan v_x tidak mengalami perubahan dari keadaan awal sampai akhir gerak, yaitu sebesar v_{0x} .

Dan berlaku persamaan gerak lurus beraturan (GLB), maka persamaan geraknya dapat dituliskan sebagai $x - x_0 = v_{0x}t$. Karena $v_{0x} = v_0 \cos \alpha$, maka persamaan gerak arah horizontal dan kecepatan sesaatnya adalah:

$$x = x_0 + (v_0 \cos \alpha)t \dots\dots (14)$$

dan

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cos \alpha \dots\dots (15)$$

Sedangkan komponen gerak arah vertikal dari gerak parabola merupakan gerak jatuh bebas (perhatikan Gambar 3). Gerak ini hanya dipengaruhi oleh percepatan gravitasi (g), yang besarnya konstan untuk jangkauan jarak tertentu. Dengan demikian, arah gerak vertikal adalah gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan percepatan \vec{a} diganti dengan nilai gravitasi ($-g$) (tanda $-$ menunjukkan arah percepatan ke bawah (ke pusat bumi)). Dapat dituliskan sebagai:

$$v = v_0 \sin \alpha - gt \dots\dots (16)$$

Persamaan umum $y - y_0 = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$

$$y - y_0 = (v_0 \sin \alpha)t - \frac{1}{2}gt^2 \dots\dots (17)$$

Dari penjelasan di atas kalian tentu sudah bisa menyimpulkan bahwa gerak parabola terjadi karena perpaduan gerak GLB dan GLBB yang saling tegak lurus.

Persamaan lintasan dari gerak parabola adalah persamaan yang menunjukkan hubungan antara simpangan horizontal $x(t)$ dengan simpangan vertikal $y(t)$ dapat diturunkan dengan cara mengeliminasi t dari persamaan 14 dan persamaan 17 dengan kondisi awal $x_0 = y_0 = 0$, maka:

$$y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \qquad x = v_0 \cos \alpha t$$

Dengan $t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$ maka persamaannya menjadi :

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} x - \frac{g}{2(v_0 \cos \alpha)^2} x^2$$

$$y = (\tan \alpha)x - \frac{g}{2(v_0 \cos \alpha)^2} x^2 \qquad \dots\dots (19)$$

Persamaan di atas menunjukkan bentuk lintasan gerak bola berbentuk parabola, di mana nilai g , α dan v_0 adalah konstan, sehingga secara umum dapat ditulis dalam bentuk persamaan, $y = ax + bx^2$ dimana a dan b adalah konstan.

Kecepatan sesaat bola pada saat t dapat dituliskan sebagai:

$$\vec{v} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} = v_0 \cos \alpha \hat{i} + (v_0 \sin \alpha - gt) \hat{j} \qquad \dots\dots (20)$$

Sedangkan besar kelajuan bola pada setiap saat adalah besarnya kecepatan sesaat yaitu:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{(v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha - gt)^2} \qquad \dots\dots (21)$$

Arah kecepatan sesaat ditentukan oleh $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x}$ dimana α adalah sudut antara vektor kecepatan \vec{v} dengan arah mendatar.

Selanjutnya menentukan titik tertinggi, titik tertinggi berada diposisi 3 pada gambar 2. Dengan $v_y = 0$ maka kecepatan tertinggi adalah persamaan untuk t_{max} (waktu untuk mencapai titik tertinggi) menjadi :

$$v_y = v_{0y} - g t_{max}$$

$$t_{max} = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \quad \dots\dots (22)$$

Subtitusikan persamaan 22 ke persamaan 17 :

$$y_{max} = (v_0 \sin \alpha) t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y_{max} = (v_0 \sin \alpha) \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{1}{2} g \frac{(v_0 \sin \alpha)^2}{g^2}$$

$$y_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$y_{max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad \dots\dots (23)$$

Sekarang kita akan mencari jarak terjauh pada gerak parabola, seperti pada gamba 2 dapat dilihat jarak terjauh terletak pada posisi 5. Dengan $y = 0$ maka t_x adalah $2t_{max}$ (t_x adalah waktu untuk mencapai jarak terjauh) maka persamaan :

$$t_x = 2t_{max} = \frac{2v_{0y}}{g} = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} \quad \dots\dots (24)$$

Jarak terjauh (R) yang ditempuh oleh bola pada saat bola jatuh kembali ke tanah dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan dimana $x - x_0 = R$ yang diperoleh dengan menggunakan harga t dari persamaan di mana $y - y_0 = 0$ sehingga: $R = (v_0 \cos \alpha)t$ dan $0 = (v_0 \sin \alpha)t - \frac{1}{2}gt^2$

Mengeleminasi nilai t dari kedua persamaan didapatkan:

$$R = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha \quad \dots\dots (25)$$

3. Gerak Melingkar

Pada gerak lurus telah anda ketahui bahwa ada 3 besaran dasar, yaitu posisi (x), kecepatan (v), dan percepatan (a) yang telah kita bahas sebelumnya. Pada gerak melingkar juga ada 3 besaran dasar, yaitu posisi sudut (θ), kecepatan sudut (ω), dan percepatan sudut (α).

1. Kecepatan Sudut (ω)

Kecepatan sudut sangat mirip dengan kecepatan pada gerak lurus dengan persamaan:

$$\text{Kecepatan sudut rata-rata} \quad \vec{\omega} = \frac{\Delta\vec{\theta}}{\Delta t} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1} \quad \dots\dots (26)$$

$$\text{Kecepatan sudut sesaat} \quad \vec{\omega} = \frac{d\vec{\theta}}{dt} \quad \dots\dots (27)$$

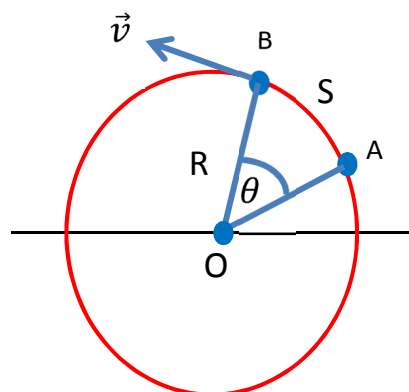
2. Percepatan Sudut (α)

Percepatan sudut sangat mirip dengan percepatan pada gerak lurus dengan persamaan:

$$\text{Percepatan sudut rata-rata} \quad \vec{\alpha} = \frac{\Delta\vec{\omega}}{\Delta t} \quad \dots\dots (28)$$

$$\text{Percepatan sudut sesaat} \quad \vec{\alpha} = \frac{d\vec{\omega}}{dt} = \frac{d^2\vec{\theta}}{dt^2} \quad \dots\dots (29)$$

3. Kecepatan Linier (v)



Gambar 4. Partikel berputar pada lingkaran berjari-jari R

Gambar 4 sebuah partikel bergerak melingkar dengan jari-jari lintasan = R. Selama partikel bergerak melingkar dengan kecepatan v menyinggung lingkaran, dan arah tegak lurus pada jari-jari (R). Dari gambar tersebut terlihat bahwa $S = R \cdot \theta$ sehingga:

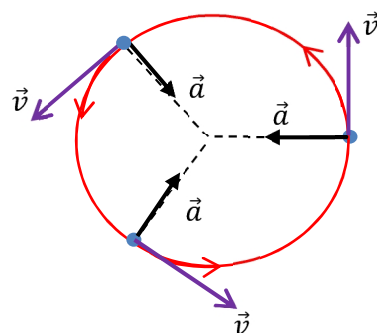
$$v = \frac{ds}{dt} = R \frac{d\theta}{dt} \quad \dots (30)$$

Perubahan sudut yang disapu R setiap detik, dinamakan kecepatan sudut yang diberi lambang ω . Jika kecepatan V (dalam hal ini dinamakan kecepatan tangensial atau kecepatan linear), dihubungkan dengan kecepatan sudut, maka diperoleh persamaan:

$$v = R \omega \quad \dots (31)$$

4. Percepatan Sentripetal (\vec{a}) pada Gerak Melingkar.

Pada gerak melingkar kecepatannya tidak berubah hanya arah kecepatan yang mengalami perubahan, namun benda tersebut tetap mengalami percepatan seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Gerak Melingkar Beraturan

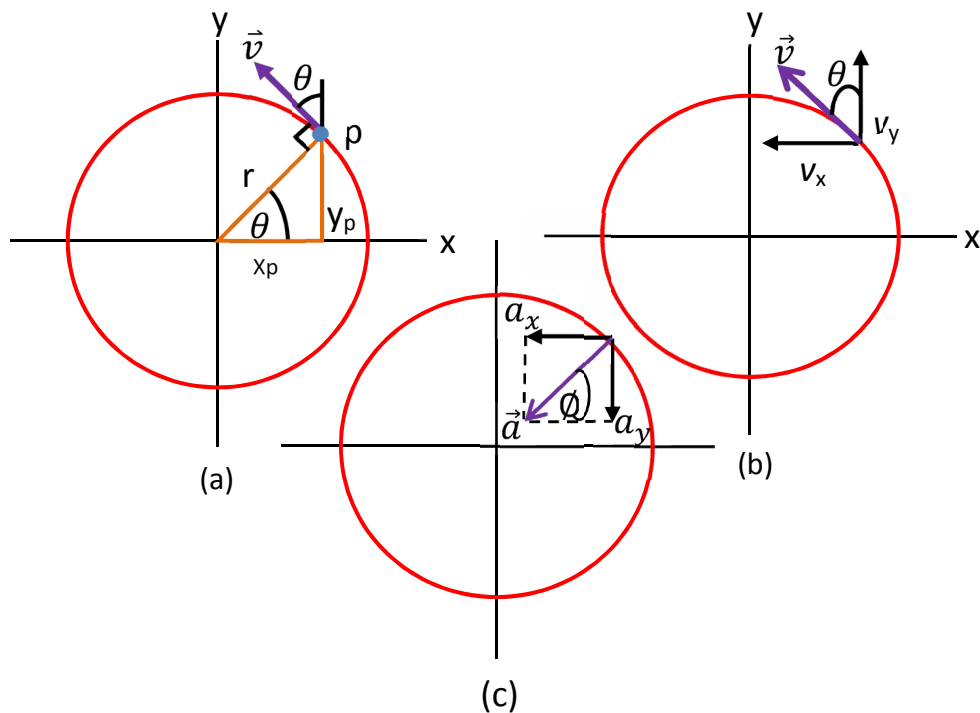
Vektor kecepatan selalu bersinggungan pada sebuah titik di lingkaran

Vektor percepatan selalu terarah ke pusat

Pada gambar di atas ditunjukkan bahwa vektor kecepatan sesaat selalu membentuk garis singgung pada sebuah titik di lingkaran dan percepatannya

selalu tegak lurus pada vektor kecepatan sesaatnya. Kedua vektor mempunyai besaran yang konstan dan mempunyai arah yang berubah-ubah.

Percepatan selalu terarah ke pusat secara radial, maka disebut percepatan sentripetal. Untuk menentukan besar dan arah percepatan pada gerak melingkar beraturan, kita perhatikan gambar 6. Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa sebuah benda bermassa m melakukan gerak melingkar dengan jari-jari r dan dengan kelajuan konstan.



Gambar 6. Partikel P bergerak berlawanan arah jarum jam dalam gerak melingkar beraturan, (a) Posisi dan kecepatan partikel “p” pada saat tertentu (b) kecepatan (c) percepatan.

Pada sistem koordinat kartesian maka posisi benda yang berada di titik P bisa diuarikan ke sumbu $x(x_p)$ dan sumbu $y(y_p)$.

Komponen skalar kecepatan yang ditunjukkan pada gambar 6 adalah:

$$\vec{v} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} = (-v \sin \theta) \hat{i} + (v \cos \theta) \hat{j} \quad \dots\dots (32)$$

Dari gambar tampak bahwa $\sin \theta = y_p/r$ dan $\cos \theta = x_p/r$, sehingga

persamaan dapat dituliskan kembali menjadi:

$$\vec{v} = \left(-v \frac{y_p}{r}\right) \hat{i} + \left(v \frac{x_p}{r}\right) \hat{j} \quad \dots\dots (33)$$

Bila persamaan 18 dideferensialkan terhadap fungsi waktu maka didapatkan

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{a}_s = \left(-v \frac{dy_p}{r dt}\right) \hat{i} + \left(v \frac{dx_p}{r dt}\right) \hat{j} \quad \dots\dots (34)$$

Persamaan 19 dapat ditulis kembali dalam bentuk persamaan

$$\vec{a}_s = \left(-\frac{v}{r} v_y\right) \hat{i} + \left(\frac{v}{r} v_x\right) \hat{j} \quad \dots\dots (35)$$

Dimana $v_y = \frac{dy_p}{dt}$, $v_x = \frac{dx_p}{dt}$

Selanjutnya kita substitusi persamaan 32 ke persamaan 35 dan didapatkan :

$$\vec{a} = \left(-\frac{v^2}{r} \cos \theta\right) \hat{i} + \left(-\frac{v^2}{r} \sin \theta\right) \hat{j} \quad \dots\dots (36)$$

Dari persamaan didapatkan besarnya percepatan sentripetal sebagai:

$$\vec{a} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{\left(-\frac{v^2}{r} \cos \theta\right)^2 + \left(-\frac{v^2}{r} \sin \theta\right)^2} = \frac{v^2}{r} \sqrt{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}$$

$$\vec{a}_s = \frac{v^2}{r} \quad \dots\dots (37)$$

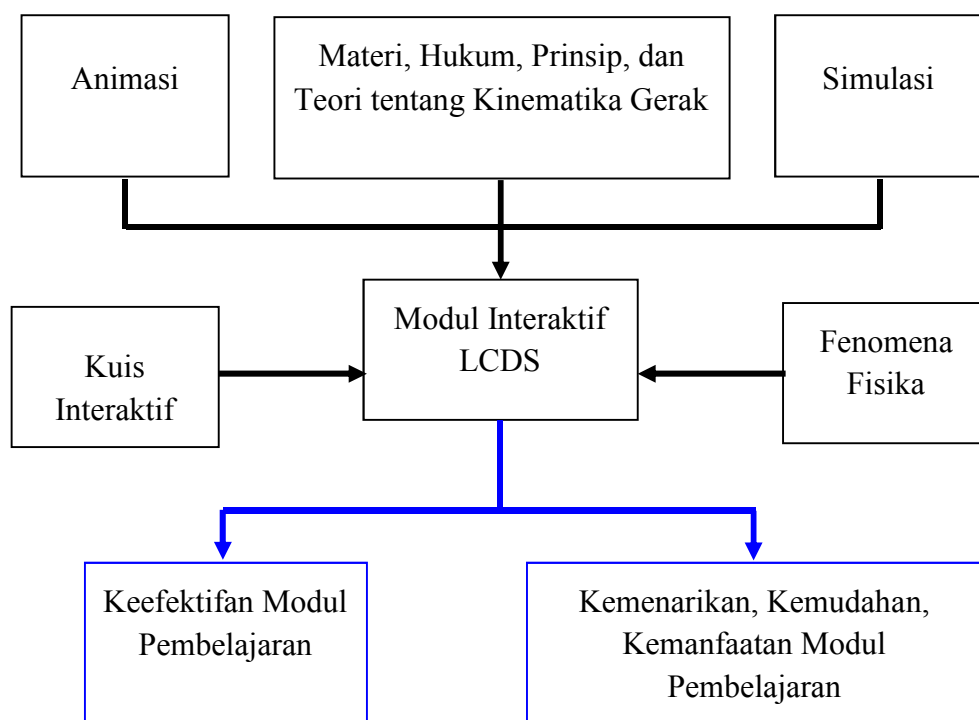
Untuk mengetahui arah percepatan \vec{a} , berdasarkan gambar didapatkan

$$\tan \phi = \frac{\left[-\frac{v^2}{r}\right] \sin \theta}{\left[-\frac{v^2}{r}\right] \cos \theta} = \tan \theta \quad \dots\dots (38)$$

Persamaan menunjukkan bahwa $\phi = \theta$ yang berarti percepatan sentripetal searah dengan r dan selalu menuju pusat lingkaran.

G. Desain Produk

Dalam pengembangan bahan ajar, perlu dilakukan terlebih dahulu spesifikasi desain produk. Berdasarkan langkah-langkah pembuatan konten LCDS dan penjabaran fitur-fitur modul pembelajaran yang dirancang, maka dapat digambarkan desain produk pengembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Kinematika Gerak seperti Gambar 7.



Gambar 7. Desain Produk Pengembangan modul LCDS

H. Kerangka Pikir

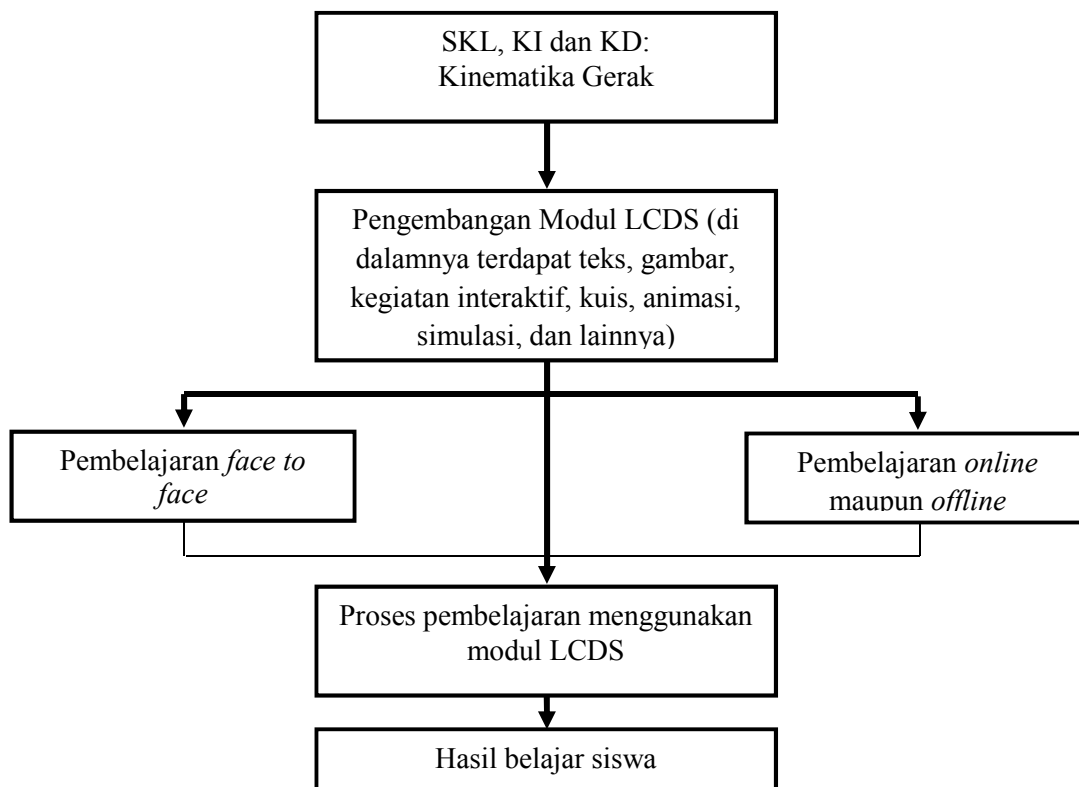
Dalam kegiatan pembelajaran, peran bahan ajar sangat diperlukan agar kegiatan pembelajaran berjalan secara menyenangkan, efektif dan efisien. Faktor yang tidak kalah penting selain peran bahan ajar dalam proses pembelajaran adalah siswa itu sendiri. Siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda yang disebabkan oleh gaya belajar siswa yang berbeda-beda. Sehingga dalam memahami pelajaran, siswa memiliki daya serap yang

berbeda-beda. Berdasarkan hal tersebut, maka dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menuntun penguasaan konsep siswa dan dapat memberikan kemudahan bagi siswa dalam belajar secara mandiri. Bahan ajar dapat berbentuk modul pembelajaran.

Modul pembelajaran yang menuntun 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 Kinematika Gerak. Modul pembelajaran menggunakan LCDS juga dapat digunakan secara berkelompok maupun secara mandiri oleh siswa. Setelah pembelajaran menggunakan modul pembelajaran LCDS selesai, 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 Kinematika Gerak.

Penggunaan modul pembelajaran LCDS ini diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Kinematika Gerak. Gambaran kerangka pikir yang lebih jelas dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Bagan Arus Kerangka Berpikir

I. Hipotesis

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

H_0 : Modul pembelajaran menggunakan LCDS efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Kinematika Gerak.

H_1 : Modul pembelajaran menggunakan LCDS tidak efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Kinematika Gerak.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Metode penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Penelitian pengembangan ini merupakan pembuatan modul pembelajaran pada materi kinematika gerak dengan menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS)

B. Subjek Penelitian

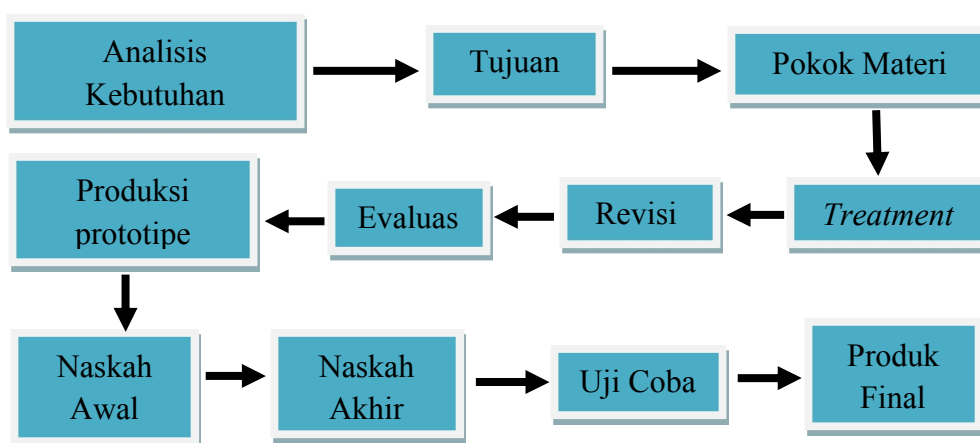
Subjek uji coba produk penelitian dan pengembangan yaitu ahli desain, ahli isi/materi pembelajaran, uji satu lawan satu (*one for one*) dan uji kelompok kecil sebagai berikut:

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.

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan memodifikasi proses pengembangan media instruksional oleh Sadiman, dkk. (2011: 101). Prosedur pengembangan ini memuat langkah-langkah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk. Model pengembangan ini meliputi 11 tahapan, sebagai berikut:



Gambar 9. Bagan Arus (*Steam Chart*): Proses Pengembangan Media Instruksional dengan modifikasi. Sumber: Sadiman, dkk. (2011:101).

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan dengan metode angket dan observasi langsung yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan pengembangan modul dengan pembagian angket ditujukan terhadap guru mata pelajaran fisika kelas X dan kepada siswa kelas X₃ di SMA Negeri 7 Bandarlampung. Beberapa pertanyaan yang diajukan bertujuan untuk mengetahui fasilitas dalam pembelajaran, jenis media apa yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran, materi yang digunakan saat menggunakan media pembelajaran, seberapa sering menggunakan media dalam

pembelajaran, sumber belajar atau buku paket yang lain yang digunakan dalam pembelajaran, kendala-kendala siswa dalam penguasaan materi fisika dan penggunaan buku interaktif atau modul yang akan dikembangkan untuk kegiatan pembelajaran sebagai sumber belajar tambahan.

Dalam kegiatan pembelajaran di SMA Negeri 7 Bandarlampung penggunaan sumber belajar masih didominasi oleh buku atau LKS, tetapi terkadang guru menggunakan *slide* atau proyektor, serta metode yang diterapkan masih didominasi oleh metode ceramah. Belum terdapat modul pembelajaran sebagai media penunjang dalam kegiatan pembelajaran, hanya penggunaan buku dan LKS.

Setelah melakukan pembagian angket dilanjutkan dengan observasi 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 ketersediaan *wifi*.

Berdasarkan hasil observasi langsung di SMA Negeri 7 Bandarlampung diketahui bahwa sarana dan prasarana penunjang kegiatan pembelajaran seperti perpustakaan, laboratorium dan *wifi* sudah ada, namun belum dimanfaatkan secaramaksimal. Hasil pembagian angket dan observasi ini yang menjadi acuan penulisan latar belakang masalah penelitian pengembangan ini.

2. Tujuan

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

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

3. Pokok Materi

Pokok materi yang dikembangkan dalam modul interaktif adalah materi Kinematika Gerak. Pokok materi diambil berdasarkan standar isi, KI, KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran. Kemudian materi dimasukkan ke dalam Modul Pembelajaran Menggunakan LCDS.

4. Treatment

Pada tahap ini menggambarkan urutan visual, dan narasi percakapan yang menggambarkan alur penyajian program pada modul interaktif yang dibuat.

5. Naskah Awal

Pada tahap ini berisi materi yang disajikan. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut.

- a. Menentukan indikator dan tujuan pembelajaran.

- b. Menentukan garis-garis besar materi yang akan ditampilkan pada media.
- c. Membuat *story board*.
- d. Membuat sinopsis.

6. Produksi *Prototipe*

Tahap pengembangan produk awal, pada tahap ini media pembelajaran berbasis *offline* yang berupa modul pembelajaran interaktif menggunakan program LCDS dan dapat digunakan menggunakan laptop atau komputer. Modul pembelajaran ini adalah modul interaktif yang didalamnya terdapat materi berupa teks, animasi, simulasi, demonstrasi, soal interaktif, dan hukum-hukum pada materi Kinematika Gerak.

7. Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji ahli dan uji satu lawan satu. Tahap-tahap yang dilakukan, yaitu:

a. Uji Ahli atau Uji Kelayakan

Uji ahli yang dilakukan pada produk terdiri dari uji ahli desain dan uji ahli isi/materi pembelajaran. Kemudian dilakukan uji kelayakan produk dengan berpedoman pada instrumen uji yang telah dibuat. Uji kelayakan produk ini meliputi:

1. Menyusun instrumen uji kelayakan produk berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan.
2. Melaksanakan uji kelayakan produk yang dilakukan oleh ahli desain dan ahli isi/materi pembelajaran.

3. Melakukan analisis terhadap hasil uji kelayakan produk dan melakukan perbaikan.
4. 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 kinematika gerak untuk SMA/MA yaitu seorang dosen P. MIPA Universitas Lampung yang ahli dalam bidang fisika.

b. Uji Satu Lawan Satu

Uji satu lawan satu dilakukan untuk mengetahui keterbacaan modul pembelajaran dan kekurangan atau kelebihan dari modul pembelajaran yang telah dibuat. Uji ini dilakukan di SMA Negeri 7 Bandarlampung Tahun Ajaran 2015/2016 dengan jumlah siswa tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi.

8. Revisi

Setelah dilakukan uji ahli dan uji satu lawan satu, maka tahap selanjutnya melakukan perbaikan dari hasil uji ahli dan uji satu lawan satu yang telah dilakukan.

9. Naskah Akhir

Setelah melakukan perbaikan maka didapatkan naskah akhir, naskah akhir yang telah diproduksi selanjutnya diuji coba melalui tahap uji coba pemakaian.

10. Uji Coba Produk

Uji coba produk atau uji lapangan bertujuan untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan keefektifan produk yang dikembangkan. Uji coba lapangan dilakukan kepada kelas X₃ SMA Negeri 7 Bandarlampung. Uji ini dilakukan dengan 2 proses, yaitu menggunakan tes dan angket. Tes digunakan untuk mengetahui keefektifan dari modul sedangkan angket digunakan untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan. Kemudian hasil dari uji lapangan dianalisis untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan modul yang dibuat.

11. Produk Final

Setelah hasil analisis dari uji coba lapangan selesai maka dihasilkan produk akhir berupa modul interaktif yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

D. Metode Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan empat macam metode pengumpulan data. Keempat metode tersebut yaitu, sebagai berikut.

1. Metode Observasi

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

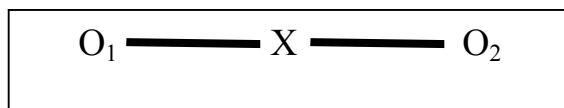
2. Metode Angket

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

3. Metode Tes Khusus

Metode tes khusus digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan 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.

Sebagai pemenuhan kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan dan menggunakan desain penelitian yang digunakan yaitu *one-group pretest posttest design*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Desain Eksperimen *One-group Pretest Posttest Design* dalam Sugiyono (2015: 110)

Keterangan:

O_1 : Nilai *Pretest* (sebelum menggunakan modul)

O_2 : Nilai *Posttest* (setelah menggunakan modul)

X : Perlakuan atau *treatment*

Tes khusus ini dilakukan pada 25 sampel siswa kelas X_3 SMAN 7

Bandarlampung, sebelum memulai pembelajaran siswa diberikan soal *pretest*. Kemudian siswa belajar menggunakan modul interaktif dari peneliti setelah mempelajari siswa diberi soal *posttest*. Hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* tersebut dianalisis untuk mengetahui tingkat keefektifan dari modul interaktif yang dikembangkan.

E. Metode Analisis Data

Setelah diperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Data hasil pembagian angket dengan guru mata pelajaran fisika dan siswa kelas X_3 dan 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, kemanfaatan, dan keefektifan produk diperoleh melalui hasil uji lapangan kepada pengguna secara langsung. Data hasil belajar yang diperoleh melalui tes *pretest* dan

posttest setelah penggunaan produk digunakan untuk menentukan tingkat keefektifan produk sebagai media pembelajaran.

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dan uji kelompok kecil 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 pembelajaran yang sudah dibuat.

Analisis data berdasarkan instrumen uji satu lawan satu dilakukan untuk mengetahui respon dari siswa terhadap modul 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 keefektifan buku siswa 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”. Instrumen angket untuk memperoleh data kemudahan produk terhadap pengguna produk memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “sangat mudah”, “mudah”, “kurang mudah”, dan “tidak mudah”. Sedangkan instrumen angket untuk memperoleh data kemanfaatan produk terhadap pengguna produk memiliki 4

pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “sangat bermanfaat”, “bermanfaat”, “kurang bermanfaat”, dan “tidak 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 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Pilihan Jawaban

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

Suyanto dan Sartinem (2009)

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, kemudahan, kemenarikan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Konversi Skor Menjadi Pernyataan Penilaian

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

Suyanto dan Sartinem (2009)

Data hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur tingkat keefektifan modul interaktif, Keefektifan dari siswa dianalisis menggunakan skor *gain*.

Skor *gain* yaitu perbandingan *gain* aktual dengan *gain* maksimum. *Gain* aktual yaitu selisih skor *post test* terhadap skor *pre test*. Rumus *N-gain* adalah sebagai berikut:

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

Kriteria interpretasi *N-gain* yang dikemukakan oleh Meltzer dalam Abdurrahman, dkk. (2011: 35) ditunjukkan oleh Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Interpretasi *N-gain*

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

Setelah dilakukan analisis menggunakan uji *N-gain*, apabila 70% nilai hasil perhitungan *gain* mencapai rata-rata skor $0,3 < g \geq 0,7$ yang termasuk dalam klasifikasi *gain* Ternormalisasi “Sedang” hingga “Tinggi” maka produk yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai sumber belajar.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil penelitian pengembangan ini yaitu modul pembelajaran LCDS materi Kinematika Gerak yang berisi materi, simulasi, animasi, video pembelajaran dan kemenarikan tulisan, penggunaan ilustrasi, desain *layout*, penggunaan variasi warna, format contoh soal dan uji kompetensi, serta format alur penyusunan bagian modul yang menggunakan beberapa *software* berupa *macromedia flash* dan *silverlight* menjadi modul menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)*.
2. Modul pembelajaran menggunakan LCDS materi Kinematika Gerak memiliki skor 3,12 (Menarik), skor kemudahan 3,15 (Mudah), skor kemanfaatan 3,18 (Bermanfaat).
3. Modul pembelajaran menggunakan LCDS untuk pembelajaran kinematika gerak sederhana kelas XI SMAN 7 Bandarlampung sudah efektif digunakan sebagai sumber belajar dimana klasifikasi tingkat keefektifan memiliki nilai $0,00 \leq (g) < 0,30$ (rendah), $0,30 \leq (g) < 0,70$ (Sedang), $0,70 \leq (g)$ (Tinggi) dari penilaian uji efektif diperoleh nilai rata-rata normalitas gain 0,53 dengan katagori “Sedang” sehingga meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan:

1. Bagi guru dan siswa terlebih dahulu untuk membawa laptop saat belajar karena pembelajaran menggunakan modul LCDS membutuhkan computer atau laptop. Komputer atau laptop yang digunakan telah terinstal *Adobe Flash Player* dan *Silverlight* agar simulasi/video yang terdapat pada modul dapat dioperasikan sehingga isi pesan pembelajaran dapat disampaikan dan diterima dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2012. "Panduan Penyusunan Modul Bagi Pengembangan Profesional". *Modul Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG)*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Anwar, Ilham. 2010. Pengembangan Bahan Ajar. *Bahan Kuliah Online*. Bandung: Direktori UPI.
- Epignosis. 2014. *E-Learning Concept, Trends, Applications*. San Fransisco: Aamerican Management Association, Inc.
- 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 dari <http://dunia.download.com/pendidikan-sekolah/membuat-konten-e-learning-dengan-microsoft-learning-content-development-system-lcds.html>
- Kanginan, Marthen.2013. Buku Fisika SMA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam. Jakarta : Erlangga.
- Koehler, M. J., P. Mishra, K. Kereluik, T. S. Shin, dan C. R. Graham. 2014. The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In J. M. Spector et al (Eds), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Springer Science. New York. p. 101-111.
- Kurniawan, Deny, Suyatna, Agus, dan Wahyudi, Ismu. 2015. Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan *Learning Content Development System* pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal pembelajaran Fisika*. (Online), Volume 3, No. 6 (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.Php/JPF/article/viewFile/10273/6971>), diakses 29 Maret 2016.
- Mishra, P. dan M. J. Koehler. 2006. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*. 6 (108): 1017-1054.
- Mulyasa, E 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informassi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Nasution, S. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan mengajar*. Jakarta: Bumi aksara.

- Nugroho, Heru Sapto. 2014. *Pengembangan Buku Siswa Bermuatan Nilai Karakter Dengan Pendekatan Ssaintifik Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Kinematika Dengan Analisis Vektor* . Skripsi. Bandar Lampung : Universitas Lampung
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovasi: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Ramadhan, Dian Syahri, Nyeneng, I Dewa Putu, dan Suyatna, Agus. 2014. Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Sainifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. (Online), Volume 2, No. 3 (<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.Php/JPF/article/view/4524>), diakses 12 Oktober 2015.
- Sanjaya,Wina. 2010. *Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.*Strategi*
- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sjukur, Sulihin B. 2012. Pengaruh *Blended Learning* Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa Tingkat SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. (Online), Vol 2, No. 3 (<http://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/viewFile/1043/844>), diakses 03 Desember 2015.
- Suprawoto. 2009. *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul*. Online. <http://www.scribd.com/doc/16554502/Mengembangkan-BahanAjar-dengan-Menyusun-Modul>. Diakses 22 November 2014.
- Sutopo, Ariesto Hadi. 2012. *Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lamung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.
- Yendri, Dodon. 2012. *Blended Learning: Model Pembelajaran Kombinasi E-Learning dalam Pendidikan Jarak jauh*. *Jurnal Pendidikan*. (Online), (<http://fti.unand.ac.id/images/BlendedLearning.pdf>), diakses 06 Desember 2015.