

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

(Skripsi)

Oleh
PANDU GALIH PRAKOSO



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

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)* PADA MATERI POKOK DINAMIKA GERAK

Oleh

Pandu Galih Prakoso

Modul interaktif merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, video ilustrasi, animasi, simulasi, dan kuis interaktif yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditentukan serta untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, khususnya materi dinamika gerak. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengembangkan modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi dinamika gerak.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian, yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan dan desain penelitian yang digunakan memodifikasi proses pengembangan media instruksional oleh Suyanto dan Sartinem (2009 : 322), prosedur pengembangan modul interaktif ini meliputi analisis kebutuhan, identifikasi sumber daya, identifikasi spesifikasi produk, pengembangan produk, uji internal, uji eksternal, dan tahap terakhir produksi. Uji internal dilakukan oleh ahli desain media pembelajaran dan ahli isi atau materi, sedangkan uji satu lawan satu dilakukan terhadap tiga orang siswa dan uji

lapangan dilakukan terhadap 31 siswa kelas X₁ SMA Negeri 1 Gedongtataan. Berdasarkan hasil uji internal, diperoleh beberapa saran perbaikan dari penguji dan setelah dilakukan perbaikan sesuai saran-saran dari penguji, modul interaktif yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil uji eksternal menunjukkan modul interaktif memiliki kualitas kemenarikan “Sangat Baik” dengan kategori skor 3,3, kualitas kemudahan “Baik” dengan kategori skor 3,1, kualitas kebermanfaatan “Sangat Baik” dengan kategori skor 3,3, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran yang terlihat dari 93,54 % siswa tuntas KKM, di mana nilai KKM yaitu 75 dengan nilai rata-rata 83,7. Jadi, dapat disimpulkan bahwa dihasilkan modul interaktif dengan menggunakan LCDS yang telah teruji dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

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

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS)
PADA MATERI POKOK DINAMIKA GERAK**

Oleh

Pandu Galih Prakoso

Skripsi

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

pada

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



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

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

Nama Mahasiswa : **Pandu Galih Prakoso**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1213022053

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

Drs. Nengah Maharta, M.Si.
NIP 19600301 198503 1 003

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

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

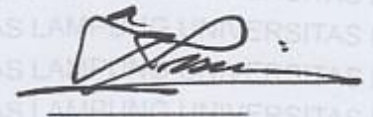
Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

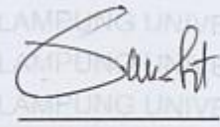
Ketua

: Drs. Nengah Maharta, M.Si.



Sekretaris


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



Penguji

Bukan Pembimbing

: Drs. Eko Suyanto, M.Pd.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 13 Oktober 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pandu Galih Prakoso
NPM : 1213022053
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Desa Sukaraja 7, Kecamatan Gedongtataan,
Kabupaten Pesawaran

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

Bandarlampung, 23 Oktober 2016
Yang Menyatakan,



Pandu Galih Prakoso
NPM 12130220053

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandarlampung, pada tanggal 13 Juli 1994, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Barunta dan Ibu Titin Kartini. Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2000 di Sekolah Dasar Negeri 1 Sukaraja dan lulus pada tahun 2006. Kemudian pada tahun 2006, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Gedongtataan dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun 2009, penulis melanjutkan pendidikan di MA Negeri 1 Bandarlampung dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung.

Pada tahun 2015, penulis melaksanakan praktik mengajar melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 3 Kota Karang Pesisir Barat dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kota Karang, Kecamatan Pesisir Utara, Kabupaten Pesisir Barat.

MOTTO

"Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya. Hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah"

(Abu Bakar Sibli)

"Segala sesuatu yang berasal dari kerja keras diri sendiri itu terasa lebih indah"

(Pandu Galih Prakoso)

PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan karya sederhana ini dengan kerendahan hati sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

1. Bapak Barunta dan Ibu Titin Kartini sebagai orang tua yang telah menyayangiku dan tak pernah henti untuk selalu mendoakanku serta memberikan semangat demi keberhasilanku.
2. Kedua saudaraku, Restu Fristady dan Puspita Dyah Palupi, yang selalu memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilanku.
3. Shelly Shalihat dan Roby Darwis sebagai sahabat yang selalu memberikan doa dan semangatnya untuk keberhasilanku.
4. Semua sahabat yang begitu tulus menyayangiku dengan segala kekurangan yang kumiliki, dari kalian aku belajar memahami arti hidup ini.
5. Para pendidik yang kuhormati.
6. Almamater Universitas, Lampung tercinta.

SANWACANA

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

Penulis menyadari bahwa terdapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
4. Bapak Drs. Nengah Maharta, M.Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I, atas kesediaan beliau dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesediaan beliau dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik selama proses penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Pembahas, atas kesediaan beliau dalam memberikan masukan dan saran-saran kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
8. Ibu Yulianingrum, S.Pd. selaku penguji materi dan ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd. selaku penguji desain, terima kasih atas waktu dan masukkannya.
9. SMA Negeri 1 Gedongtataan Bapak dan Ibu Guru serta Staff atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
10. Murid-murid kelas X₁ SMA Negeri 1 Gedongtataan atas bantuan dan kerjasamanya.
11. Sahabat seperjuanganku, Edi Susanto, M. Khoirul Aulia, Asep Sunantri, Gusti Putu Ananta Wijaya, Damanta Manthovani, Eko Trisno Apriyanto, M. Fajar Mu'arif, M. Reza Pratama, Rio Bagus Purnomo, Roby, indrata, Agnes, Alita, Ayu, Dewi, dian, Dwi retno, Eka, Ferti, Lucia, Magda, Malinda, Marina, Mia, Novalia, Novi, Nur Amanah, Nuryagustin, Puji Rina, Ryna, Siska, Siti Oktaviani, Dinda, Yani, dan Alfath, yang selalu bekerja sama menghadapi permasalahan selama perkuliahan.
12. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika B 2012 Universitas Lampung.
13. Kakak Seperjuangan Di Pendidikan Fisika, Andrian Primanda.
14. Semua pihak yang telah membantu terselesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, tetapi penulis berharap semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandarlampung, 23 Oktober 2016

Penulis,

Pandu Galih Prakoso

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Ruang Lingkup Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian dan Pengembangan	9
B. Modul	11
C. <i>Learning Content Development System (LCDS)</i>	21
D. Dinamika Gerak	27
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	45
B. Prosedur Penelitian Pengembangan	46
1. Analisis Kebutuhan	48
2. Identifikasi Sumber Daya	49
3. Identifikasi Spesifikasi Produk	50
4. Pengembangan Produk	51
5. Uji Internal	51

6. Uji Eksternal	52
7. Produksi	53
C. Metode Pengumpulan Data	54
D. Metode Analisis Data	55

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan	59
B. Pembahasan	70

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	78
B. Saran	79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Observasi Sarana dan Prasarana	83
2. Angket Analisis Kebutuhan Guru	84
3. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Guru	87
4. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.	88
5. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa.....	90
6. Skenario Pengembangan dan Spesifikasi Produk.....	92
7. Silabus.	109
8. Rencana pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan Pertama.....	111
9. Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Materi Modul Interaktif.....	118
10. Instrumen Uji Ahli Materi Modul Interaktif	121
11. Rangkuman Hasil Uji Ahli Materi Modul Interaktif.....	129
12. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Desain Modul Interaktif	130
13. Instrumen Uji Ahli Desain Modul Interaktif.....	132
14. Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain Modul Interaktif.....	141
15. Kisi-kisi Penyusunan Instrumen Uji Satu Lawan Satu Modul Interaktif	142
16. Instrumen Uji Satu Lawan Satu Modul Interaktif	145
17. Rangkuman Hasil Uji Satu Lawan Satu Modul Interaktif.....	154
18. Kisi-kisi Penyusunan Instrumen Lapangan Modul Interaktif	156
19. Instrumen Uji Lapangan Modul Interaktif	159
20. Rangkuman Hasil Uji Lapangan Modul Interaktif	169
21. Kisi-kisi Penyusunan Instrumen Uji Efektivitas Modul Interaktif.....	173
22. Instrumen Uji Efektivitas Modul Interaktif	181
23. Rubrik Instrumen Uji Efektivitas Modul Interaktif.....	188

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor Penilaian Terhadap Penilaian Jawaban	57
2. Konversi Skor Penilaian	57
3. Rangkuman Hasil Uji Ahli Desain.....	64
4. Rangkuman Hasil Uji Ahli Materi	65
5. Rangkuman Hasil Uji Satu Lawan Satu.....	66
6. Rangkuman Hasil Analisis Uji keefektifan.....	68
7. Respon Penilaian Peserta Didik Dalam Uji Lapangan.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kendaraan yang dihentikan tiba-tiba	29
2. Mobil yang massa berbeda diberikan gaya yang sama	30
3. Mesin Roket	32
4. Arah gaya berat (w).....	34
5. Benda pada bidang datar	35
6. Benda pada bidang miring	35
7. Benda yang digantung dengan tali	36
8. Benda yang digantung pada katrol.....	37
9. Arah gaya gesek statis yang bekerja pada suatu benda.....	39
10. Arah gaya gesek kinetis yang bekerja pada suatu benda	40
11. Arah gaya sentripetal	41
12. Perubahan Kecepatan Partikel yang Membentuk Lingkaran.....	42
13. Perubahan Vektor Kecepatan.....	42
14. Model Pengembangan Media Intruksional	47
15. <i>One-Shot Case Study</i>	55
16. Tampilan Cover Modul.....	69
17. Tampilan Isi Modul.....	70

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah merupakan salah satu sarana aktifitas pendidikan formal dalam dunia pendidikan yang keberadaannya tidak hanya sebagai sarana Kegiatan Belajar Mengajar (KBM), akan tetapi berperan serta di kehidupan masyarakat, terutama dalam upaya peningkatan Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia yang berkualitas secara merata. Upaya yang perlu dilakukan oleh semua lembaga pendidikan yaitu inovasi pembelajaran untuk tercapainya tujuan pendidikan nasional. Inovasi tersebut bisa dilakukan, di antaranya dengan memaksimalkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menyenangkan yang tentunya tidak hanya terpaku pada materi yang mudah dipahami oleh peserta didik, melainkan bagaimana materi itu dikemas dalam bentuk yang menarik sehingga mudah dicerna oleh peserta didik.

Kegiatan belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui media tertentu ke penerima pesan. Komponen proses komunikasi tersebut adalah pesan, sumber pesan, media, dan penerima pesan. Guru dan media pembelajaran merupakan dua faktor yang berkaitan erat untuk tercapainya tujuan pendidikan. Berhasil atau tidaknya hal tersebut sangat tergantung kepada kemampuan dan

kreatifitas guru dalam menyampaikan pesan kepada peserta didik sehingga diperlukan guru yang memiliki kemampuan dan kecakapan yang memadai, serta tersedianya media pembelajaran yang sesuai.

Pesatnya perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada saat ini membuat setiap orang gencar untuk ikut serta dalam pembangunan di segala aspek, salah satunya di bidang kependidikan. Berdasarkan perkembangan ilmu dan teknologi tersebut, terciptalah inovasi pengembangan media pembelajaran yang lebih menarik sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, seperti CD-interaktif, multimedia pembelajaran dan media pembelajaran berbasis *e-learning (electronic learning)* sehingga pembelajaran tidak lagi terfokus pada guru dan kelas, melainkan peserta didik dapat belajar di mana pun dan kapan pun.

Salah satu media pembelajaran produk Ilmu Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) adalah *Learning Content Development System (LCDS)*. Pengembangan media pembelajaran *Learning Content Development System (LCDS)* yaitu berupa modul pembelajaran yang memungkinkan kita untuk menciptakan konten pembelajaran yang berkualitas tinggi, interaktif dan dapat diakses secara *online*. *Learning Content Development System (LCDS)* memungkinkan setiap orang dalam komunitas atau organisasi tertentu untuk dapat menerbitkan *e-learning* secara mudah dengan konten yang dapat disesuaikan, *interactive activity*, kuis, *games*, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya. *Learning Content Development System (LCDS)* merupakan salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media

pembelajaran yang menarik dan dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. *Learning Content Development System* (LCDS) mampu mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, ataupun *movie* sehingga informasi yang disajikan lebih kaya dibandingkan dengan buku konvensional. Dalam pembuatan modul interaktif menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) terbilang mudah, pengguna hanya menyusun modul interaktif dengan konten-konten yang telah tersedia pada *Learning Content Development System* (LCDS), kreatifitas pengguna serta penempatan konten yang tepat dalam pembuatan modul interaktif dapat membuat suatu pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami dan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan karena dapat menarik minat belajar peserta didik. Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai tujuan pendidikan. Modul sangat diperlukan sebagai media pembelajaran yang memudahkan peserta didik untuk memahami suatu materi dan sebagai panduan bagi guru dalam menyampaikan materi. Selain itu, ketersediaan modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat memicu peserta didik ataupun guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar. Dalam pembelajaran konsep fisika sangat dibutuhkan media yang mampu menampilkan materi secara multi representasi agar peserta didik memahami konsep fisika. Representasi-representasi yang dapat ditampilkan di antaranya representasi verbal atau kata-kata, gambar, diagram, grafik, dan matematika. Selama ini, guru lebih banyak memberikan representasi matematis, sehingga

peserta didik yang kemampuan matematisnya kurang baik akan kesulitan dalam memahami konsep fisika serta ketersediaan modul pembelajaran fisika yang kurang menarik minat belajar peserta didik. Modul pembelajaran fisika yang tersedia biasanya hanya berisi kata-kata, gambar, diagram, grafik, dan matematika yang kurang menarik minat belajar peserta didik. Salah satu cara menarik minat belajar peserta didik dan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi fisika yaitu memberikan tayangan audio visual, games, dan animasi. *Learning Content Development System (LCDS)* merupakan solusi dalam mencapai tujuan pembelajaran fisika, di mana pengembangan media pembelajaran *Learning Content Development System (LCDS)* yaitu berupa modul interaktif yang dapat menampilkan banyak konten yang dapat disesuaikan, seperti *interaktive activity*, kuis, *games*, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

Dinamika gerak merupakan salah satu materi fisika yang membahas tentang gaya-gaya yang menyebabkan suatu partikel pada mulanya diam menjadi bergerak atau yang mempercepat dan memperlambat suatu benda. Materi dinamika gerak akan lebih mudah dipahami apabila diterangkan dengan gambar atau memberikan contoh-contoh kejadian pada kehidupan sehari-hari yang sering dialami. Dengan *Learning Content Development System (LCDS)* yang dapat menampilkan banyak konten seperti *interaktive activity*, kuis, *games*, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya, materi dinamika gerak yang dijelaskan akan lebih mudah dipahami peserta didik serta dapat menarik minat belajar peserta didik karna dapat menampilkan banyak konten sehingga pembelajaran dapat lebih menarik dan menyenangkan.

Berdasarkan hasil observasi langsung di SMAN 1 Gedongtataan, kegiatan pembelajaran di SMAN 1 Gedongtataan masih didominasi oleh buku paket dan lembar kerja peserta didik (LKPD). Fasilitas penunjang kegiatan belajar mengajar sudah tersedia serta kelengkapan dan prasarana yang dimiliki oleh sekolah sebagai sumber belajar bagi guru ataupun peserta didik sudah mendukung, seperti ketersediaan buku fisika di perpustakaan, ketersediaan alat-alat praktikum di laboratorium fisika, ketersediaan LCD, dan ketersediaan laboratorium komputer.

Berdasarkan angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada guru mata pelajaran fisika kelas X IPA 1 dan kepada peserta didik kelas X IPA 1 di SMAN 1 Gedongtataan, guru tidak menggunakan *E-book* sebagai sumber belajar dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru yaitu *Microsoft Office powerpoint*. Guru menggunakan media pembelajaran *Microsoft Office powerpoint* hanya tiga kali dalam satu semester. Berdasarkan angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada peserta didik, hanya 35% peserta didik yang menggunakan *E-book* sebagai sumber belajar, 50% peserta didik hanya menggunakan *E-book* sebagai referensi dalam mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru jika tidak ditemukan di buku paket yang mereka miliki, dan 15% peserta didik tidak menggunakan *E-book* sama sekali. Sumber belajar kelas X IPA 1 di SMAN 1 Gedongtataan masih didominasi buku paket dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta fasilitas pembelajaran seperti LCD dan laboratorium fisika masih jarang digunakan. Guru setuju apabila dibuatkan modul interaktif dan bersedia menggunakannya apabila tersedia di sekolah dan 96,4% peserta didik kelas X IPA 1 setuju apabila

dibuatkan modul interaktif agar pembelajaran pada materi dinamika gerak lebih mudah dan menarik serta bersedia menggunakannya apabila tersedia di sekolah.

Berdasarkan hasil penjelasan di atas, maka penulis akan mengembangkan modul interaktif menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi dinamika gerak yang dapat menjadi sumber belajar alternatif serta dapat menarik minat belajar siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah, menarik, dan efektif.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana sistematika dan isi modul pada materi dinamika gerak menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS)?
2. Bagaimana kemudahan, kemenarikan, dan kemanfaatan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi dinamika gerak?
3. Bagaimana keefektifan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi dinamika gerak dalam pembelajaran fisika?

C. Tujuan Penelitaian

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

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

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Menyediakan sumber belajar alternatif bagi guru dan peserta didik pada materi dinamika gerak.
2. Memberikan alternatif pemecahan masalah dalam kekurangan sumber belajar di SMA/ MA, khususnya pada materi dinamika gerak.
3. Tersedianya sumber belajar bagi peserta didik yang dapat digunakan secara mandiri atau kelompok dalam proses pembelajaran.
4. Memberikan motivasi kepada guru untuk lebih terampil dan kreatif dalam menggunakan dan mengembangkan sumber pembelajaran.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup penelitian ini adalah:

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan modul pembelajaran sebagai sumber belajar alternatif bagi guru dan peserta didik menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)*.
2. Produk yang dihasilkan dari pengembangan ini adalah Modul Pembelajaran Menggunakan *Learning Content Development System (LCDS)* yang dapat menampilkan banyak konten, seperti *interaktif activity*, kuis, *games*, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.
3. Materi pokok yang disajikan dalam penelitian ini adalah materi fisika SMA/MA bab dinamika gerak.
4. Obyek uji coba penelitian pengembangan yaitu peserta didik kelas X SMAN 1 Gedongtataan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu, digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, sehingga diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. 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.

Borg dan Gall (1983: 772) mengungkapkan bahwa:

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

Sugiyono (2009: 407) mengungkapkan bahwa:

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

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk membuat atau menghasilkan, mengembangkan, dan memvalidasi produk berdasarkan analisis kebutuhan dan menguji keefektifan produk tersebut untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan supaya dapat berfungsi di masyarakat luas.

Untuk keperluan penelitian dan pengembangan, seorang peneliti harus memenuhi langkah-langkah prosedural dari awal hingga akhir.

- a. Prosedur pengembangan menurut Borg dan Gall (1983) adalah:
 1. Melakukan penelitian pendahuluan.
 2. Melakukan perencanaan.
 3. Mengembangkan bentuk atau jenis produk awal.
 4. Melakukan uji coba lapangan tahap awal.
 5. Melakukan terhadap produk utama, berdasarkan masukan dari hasil uji lapangan awal.
 6. Melakukan uji lapangan utama dilakukan terhadap 3-5 sekolah, dengan 30-80 subyek.
 7. Melakukan revisi terhadap produk operasional, berdasarkan masukan dari hasil uji lapangan.
 8. Melakukan uji lapangan.
 9. Melakukan revisi terhadap produk akhir, berdasarkan saran dalam uji coba lapangan.
 10. Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk, melaporkan dan menyebarluaskan produk melalui pertemuan dan jurnal ilmiah.

- b. Prosedur pengembangan menurut Sugiyono (2012) yaitu:
 1. Potensi dan masalah
 2. Mengumpulkan informasi
 3. Desain produk
 4. Validasi desain
 5. Perbaiki desain
 6. Uji coba produk
 7. Revisi produk
 8. Uji coba pemakaian
 9. Revisi produk
 10. Pembuatan produk missal

- c. Prosedur pengembangan menurut Suyanto & Sartinem (2009: 1) yaitu:
1. Analisis kebutuhan
 2. Identifikasi sumber daya untuk memenuhi kebutuhan
 3. Identifikasi spesifikasi produk yang diinginkan pengguna
 4. Pengembangan produk
 5. Uji internal: uji kelayakan produk
 6. Uji eksternal: uji kemanfaatan produk oleh pengguna
 7. Produksi

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk harus melalui beberapa tahapan agar produk yang dihasilkan memiliki kualitas baik, bermanfaat, dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan pemaparan beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa desain penelitian pengembangan yang digunakan mengadaptasi dari model pengembangan media menurut Suyanto & Sartinem (2009: 1). Peneliti memilih model tersebut karena langkah-langkah pengembangannya sesuai dengan garis besar penelitian pengembangan yang dilakukan. Selain itu, uji yang dilakukan pun bertahap sesuai dengan komponen yang diuji secara spesifik, sehingga revisi lebih terarah sesuai dengan komponen yang diujikan.

B. Modul

Modul pembelajaran merupakan salah satu bahan belajar yang dapat dimanfaatkan oleh peserta didik secara mandiri. Modul yang baik harus disusun secara sistematis, menarik, dan jelas. Modul dapat digunakan kapanpun dan di mana pun sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Pengertian modul menurut Nasution (2013: 205) adalah:

Modul dapat dirumuskan sebagai suatu unit yang lengkap dan berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun

untuk membantu peserta didik mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.

Pengertian modul menurut Asyhar (2012: 156) adalah:

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

Pengertian modul menurut Sutikno (2014: 52) adalah:

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

Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas, maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat berfungsi sama dengan pengajar atau pelatih pada pembelajaran tatap muka sehingga dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai indikator yang telah ditetapkan.

Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan tersebut, maka pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul.

Karakteristik modul menurut Anwar (2010: 1) dalam Asyhar (2012:155) adalah:

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

Berdasarkan pendapat Anwar (2010: 1) dalam Asyhar (2012: 155), dapat diketahui bahwa sebuah modul adalah media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga peserta didik 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. Kriteria modul yang baik adalah modul harus tersusun secara sistematis. 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 peserta didik belajar modul;
3. Kegiatan belajar, berisi tentang materi yang harus dipelajari oleh peserta didik;
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 peserta didik dalam penguasaan materi pelajaran;
8. Kriteria keberhasilan, yakni rambu-rambu keberhasilan peserta didik 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 peserta didik, 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 peserta didik, dan kunci jawaban agar peserta didik dapat melihat kebenaran jawaban dari soal yang telah dikerjakan.

Kegiatan belajar mengajar menggunakan modul sebagai media pembelajaran akan sangat baik, karena modul merupakan satu paket media pembelajaran yang lengkap dan mudah dalam penggunaannya. Modul memiliki keuntungan-keuntungan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran lainnya sehingga kegiatan pembelajaran akan berlangsung efektif, efisien, dan menyenangkan. Proses pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan seperti menurut Santyasa (2009: 11) antara lain:

- 1) Meningkatkan motivasi peserta didik, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- 2) Setelah dilakukan evaluasi, guru dan peserta didik mengetahui benar, pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- 3) Peserta didik mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya.
- 4) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
- 5) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

Melihat beberapa keuntungan yang dimiliki modul, maka modul merupakan salah satu media yang baik digunakan dalam proses pembelajaran. Di dalam

modul terdapat umpan balik dan tindak lanjut sehingga modul dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik, baik dengan bimbingan guru maupun tanpa bimbingan guru.

1. Fungsi, Tujuan, dan Manfaat Modul

Penggunaan modul sering dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran.

Dalam pembelajaran, modul memiliki peranan penting. Peranan penting ini meliputi fungsi, tujuan, dan manfaat modul. Ketersediaan modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat memicu peserta didik ataupun guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar. Tidak hanya dijadikan sebagai bahan mandiri, modul juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru atau pengganti guru, sebagai alat evaluasi hasil belajar peserta didik terhadap penguasaan materi yang tersedia dalam modul. Kegiatan belajar mengajar menggunakan modul sebagai media pembelajaran akan sangat baik, karena modul merupakan satu paket media pembelajaran yang lengkap dan mudah dalam penggunaannya. Modul memiliki keuntungan-keuntungan yang tidak dimiliki oleh media pembelajaran lainnya sehingga kegiatan pembelajaran akan berlangsung efektif, efisien, dan menyenangkan. Proses pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan atau manfaat bagi peserta didik, seperti yang diungkapkan oleh Nasution (2013: 206), yaitu:

- a. Modul memberikan *feedback* yang banyak dan segera sehingga peserta didik 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 peserta didik. Dengan tujuan yang jelas, peserta didik dapat terarah untuk mencapai dengan segera.
- d. Pembelajaran yang membimbing peserta didik 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 peserta didik antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, bahan pengajaran, dan lain-lain.

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

Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guru, dalam mencapai tujuan secara optimal.

Berdasarkan pendapat Nasution (2013: 206) dan Mulyasa (2003: 44) di atas, dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar mandiri, para peserta didik dapat belajar secara individual yang memiliki manfaat yang dapat memberikan latihan dan evaluasi sebagai alat yang dapat mengukur tingkat pemahaman peserta didik pada materi pembelajaran yang kesalahannya dapat langsung diketahui, tersusun atas materi yang menuntun peserta didik 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 peserta didik. Dalam pembelajaran menggunakan modul, guru berperan sebagai pengelola, pengarah, pembimbing, fasilitator, dan pendorong aktivitas belajar peserta didik.

2. Teknik Penulisan Modul

Pembuatan modul yang inovatif dibutuhkan cara penyusunan yang dapat mengembangkan modul menjadi menarik dan menyenangkan sehingga memotivasi peserta didik untuk belajar dan menumbuhkan minat peserta didik dalam belajar. Hal awal yang harus diketahui dan dipahami dalam membuat modul adalah struktur dan kerangka modul. Sebaiknya dalam pengembangan modul dipilih struktur atau kerangka yang sederhana dan yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada. Contoh teknik penulisan modul menurut Abdurrahman (2012: 12) adalah:

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

Kata Pengantar

Daftar Isi

Tinjauan Umum Modul

Glosarium/Daftar Istilah

I. PENDAHULUAN

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

II. ISI MODUL (MODUL PEMBELAJARAN 1-N)

1. Tujuan
2. Uraian Materi
3. Latihan/Tugas
4. Rangkuman
5. Tes formatif
6. Kunci Jawaban Tes Formatif
7. Umpan Balik dan Tindak Lanjut
8. Lembar kerja praktik (jika ada)

Daftar Pustaka

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

- a. Kata pengantar yang memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.
- b. Daftar isi yang memuat kerangka modul dan dilengkapi dengan nomor halaman.
- c. Tinjauan umum modul yang menunjukkan kedudukan modul dalam keseluruhan program pembelajaran.
- d. Glosarium yang memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad.
- e. Pendahuluan yang memuat kompetensi inti, standar kompetensi, dan kompetensi dasar yang akan dipelajari pada modul. 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 peserta didik setelah menyelesaikan pembelajaran menggunakan modul, dan berisi tentang pertanyaan yang akan mengukur penguasaan awal peserta didik terhadap kompetensi yang akan dipelajari pada modul ini.
- f. Pembelajaran, pada bagian pembelajaran mencakup sebagai berikut:
 - 1) Tujuan yang memuat kemampuan yang harus dikuasai peserta didik dalam pembelajaran menggunakan modul.
 - 2) Uraian materi yang berisi tentang uraian pengetahuan atau konsep 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 peserta didik 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 peserta didik 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 akan dicapai.
- 7) Kunci tes formatif yang berisi jawaban pertanyaan dari tes yang diberikan pada setiap kegiatan pembelajaran dan evaluasi pencapaian kompetensi, dilengkapi dengan kriteria penilaian pada setiap *item* tes.
- 8) Umpan balik dan tindak lanjut yang berisi informasi kegiatan yang harus dilakukan peserta didik berdasarkan hasil tes formatifnya. Peserta didik diberi petunjuk, seperti ia berhasil dengan baik yaitu mencapai tingkat penguasaan 80% dalam tes formatif yang lalu, atau mengulang kembali kegiatan belajar tersebut bila penguasaan tes formatif di bawah 80% dari skor maksimum.

- g. Daftar pustaka yang memuat semua referensi 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 peserta didik belajar mandiri. Sebuah modul harus memenuhi kriteria modul yang baik. Seperti yang diungkapkan oleh Sanjaya (2009: 156), dalam sebuah modul minimal berisi tentang:

1. Tujuan yang harus dicapai, yang biasanya dirumuskan dalam bentuk perilaku yang spesifik sehingga keberhasilannya dapat diukur;
2. Petunjuk penggunaan yakni petunjuk bagaimana peserta didik belajar modul;
3. Kegiatan belajar, berisi tentang materi yang harus dipelajari oleh peserta didik;
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 peserta didik dalam penguasaan materi pelajaran;
8. Kriteria keberhasilan, yakni rambu-rambu keberhasilan peserta didik dalam mempelajari modul;
9. Kunci jawaban.

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

1. Merumuskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan jelas;
2. Mengemas materi pembelajaran ke dalam unit-unit kecil 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 respons dan mengukur penguasaannya;
5. Kontekstual, yakni materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan peserta didik;
6. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif;
7. Menyajikan rangkuman materi pembelajaran;

8. Menyajikan instrumen penilaian (*assessment*), yang memungkinkan peserta didik melakukan *self assessment*;
9. Menyajikan umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi;
10. Menyediakan informasi tentang rujukan yang mendukung materi didik.

C. Media Pembelajaran dan *Learning Content Development System (LCDS)*

1. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pembelajaran yang mempunyai peran penting dalam kegiatan belajar mengajar. Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Pemanfaatan media seharusnya merupakan bagian yang harus mendapat perhatian guru dalam setiap kegiatan pembelajaran. Pengertian Media Pembelajaran menurut Ghislandi dan Elly (2008) dalam Punaji (2013: 236) adalah:

Media pembelajaran adalah produk atau hasil yang menggunakan lebih dari satu media untuk tujuan komunikasi yang mencakup teks, gambar diam, rangkaian gerak, audio, video, grafik, dan animasi dalam berbagai variasi.

Sukiman (2012: 29) mengatakan bahwa:

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.

Sementara itu, Sanjaya (2012: 57) mengatakan bahwa:

Media pembelajaran adalah suatu perantara dari sumber informasi ke penerima informasi seperti video, televisi, computer dan sebagainya yang digunakan untuk menyalurkan informasi yang akan disampaikan.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu perantara dari sumber informasi ke penerima informasi, yang mencakup teks, gambar diam, rangkaian gerak, audio, video, grafik, dan animasi dalam berbagai variasi yang digunakan untuk menyalurkan informasi yang akan disampaikan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat peserta didik sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Peran media dalam kegiatan pembelajaran sangat baik dan menguntungkan, karena dengan adanya media peserta didik lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran.

Sebagai salah satu komponen dalam pembelajaran, pemilihan dan penggunaan multimedia pembelajaran harus memperhatikan karakteristik komponen lain, seperti tujuan, materi, strategi, dan evaluasi pembelajaran. Daryanto (2013: 53) menyatakan bahwa karakteristik multimedia pembelajaran adalah:

1. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
2. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respons pengguna.
3. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Arsyad (2011: 7) mengatakan bahwa media pendidikan memiliki ciri-ciri umum sebagai berikut:

1. Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu sesuatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera.
2. Media pendidikan memiliki pengertian non fisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada peserta didik.

3. Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio.
4. Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar, baik di dalam maupun di luar kelas.
5. Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.
6. Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya: film, *slide*, video, OHP), atau perorangan (misalnya; modul, komputer, radio *tape* atau kaset, *video recorder*).

Berdasarkan penjelasan mengenai karakteristik dan ciri-ciri umum media pendidikan yang dikemukakan oleh Daryanto, Hamalik, dan Arsyad di atas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran atau pendidikan adalah segala sesuatu baik yang berupa fisik maupun non fisik yang dapat menyampaikan pesan secara visual dan audio yang digunakan sebagai alat bantu dalam rangka komunikasi dan interaksi antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran yang bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa secara mandiri. Media pembelajaran yang dibuat dengan persiapan dan perencanaan yang baik dan teliti akan jauh lebih baik jika dibandingkan dengan media yang dibuat tanpa persiapan dan perencanaan.

Hamalik (1994: 15) mencirikan manfaat media pendidikan sebagai berikut:

- 1 Meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berpikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme.
- 2 Memperbesar perhatian peserta didik.
- 3 Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pembelajaran lebih mantap.
- 4 Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri di kalangan peserta didik.
- 5 Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambar hidup.
- 6 Membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
- 7 Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Sudjana & Rivai (1992: 2) dalam Arsyad (2011: 24) mengungkapkan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar peserta didik, yaitu:

1. Pembelajaran lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat meumbuhkan motivasi belajar.
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh peserta didik dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
4. Peserta didik dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain, seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Sadiman (2007: 17) menyatakan bahwa secara umum media pembelajaran mempunyai kegunaan-kegunaan sebagai berikut:

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbalistis.
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, seperti:
 - a. Obyek yang terlalu besar, bisa diganti dengan realita, gambar, film bingkai, atau model;
 - b. Obyek yang kecil, dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar;
 - c. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high speed photography*;
 - d. Kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi, baik lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal;
 - e. Obyek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain;
 - f. Konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain).
3. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif peserta didik. Dalam hal ini, media pendidikan berguna untuk:
 - a. Menimbulkan kegairahan belajar;
 - b. Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara peserta didik dengan lingkungan dan kenyataan;
 - c. Memungkinkan peserta didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
4. Dengan sifat yang unik pada setiap peserta didik ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap peserta didik, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan peserta

didik juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam:

- a. Memberikan perangsang yang sama;
- b. Mempersamakan pengalaman;
- c. Menimbulkan persepsi yang sama.

Berdasarkan uraian dan pendapat beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara peserta didik dan lingkungannya, dan kemungkinan peserta didik untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
3. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman terhadap peserta didik tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya misalnya melalui karyawisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.
4. Media pembelajaran yang dibuat dengan persiapan dan perencanaan yang baik dan teliti jauh lebih baik jika dibandingkan dengan media yang dibuat tanpa persiapan dan perencanaan. Persiapan dan perencanaan yang dilakukan oleh seorang pembuat media pembelajaran hendaknya merujuk

beberapa pendapat menurut para ahli, agar media yang tercipta benar-benar sesuai kebutuhan.

Media pembelajaran yang dibuat dengan persiapan dan perencanaan yang baik dan teliti jauh lebih baik jika dibandingkan dengan media yang dibuat tanpa persiapan dan perencanaan. Persiapan dan perencanaan yang dilakukan oleh seorang pembuat media pembelajaran hendaknya merujuk beberapa pendapat menurut para ahli, agar media yang tercipta benar-benar sesuai kebutuhan.

2. Learning Content Development System (LCDS)

Banyak pilihan media pembelajaran untuk digunakan dalam proses belajar mengajar salah satu produk ilmu teknologi yang bisa dijadikan untuk mengembangkan media pembelajaran adalah *Learning Content Development System (LCDS)*. Pengertian LCDS berdasarkan situs resmi *Microsoft* adalah:

Media pembelajaran yang memungkinkan penggunaannya menghasilkan konten perangkat pembelajaran dengan kualitas tinggi dan interaktif yang sangat disesuaikan yang berisi kuis, permainan, penilaian, animasi, demo, dan multimedia lainnya.

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

Membuat modul elektronik memiliki tahapan-tahapan yang harus diikuti agar modul yang dibuat hasilnya baik. Tahapan-tahapan dalam pembuatan modul

menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) berdasarkan situs resmi Microsoft adalah:

1. Mengatur struktur *course*.
2. Memilih *template* untuk setiap topik yang telah ditentukan.
3. Menulis materi atau konten yang dibuat dan ditampilkan.
4. Mengunggah gambar, video, audio, *link*, atau file-file yang ditampilkan.
5. Membuat perubahan yang diinginkan, kemudian menyimpan *course* yang telah dibuat.

Berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan modul menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) yaitu:

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

D. Dinamika Gerak

1. Pengertian Hukum Newton

Hukum Newton adalah tiga rumusan dasar dalam fisika yang menjelaskan dan memberikan gambaran tentang kaitan gaya yang bekerja dengan gerak yang terjadi pada suatu benda. Kata Newton berasal dari ilmuwan yang menemukan dan memperkenalkannya, yaitu Sir Isaac Newton. Ketiga hukum

tersebut dirangkum dalam karyanya *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Hukum Newton dijelaskan untuk meneliti dan mengamati gerak dalam berbagai mekanisme ataupun sistem.

a. Hukum I Newton

Pada zaman dahulu, orang percaya bahwa alam ini bergerak dengan sendirinya. Tidak ada sesuatu pun yang menggerakkannya. Mereka menyebutnya dengan gerak alami. Di lain sisi, untuk benda yang jelas-jelas digerakkan, mereka menamakan gerak paksa. Teori yang dipelopori oleh Aristoteles ini terbukti salah saat Galileo dan Newton mengemukakan pendapat mereka.

Galileo mematahkan teori Aristoteles dengan sebuah percobaan sederhana dengan membuat sebuah lintasan lengkung licin yang digunakan untuk menggelindingkan sebuah bola. Satu sisi dari lintasan tersebut diubah-ubah kemiringannya. Setelah mengamati, Galileo menyatakan “ Jika gaya gesek pada benda tersebut ditiadakan, maka benda tersebut akan terus bergerak tanpa memerlukan gaya lagi”.

Teori Galileo dikembangkan oleh Isaac Newton. Hukum I Newton mengatakan bahwa: “Jika Resultan (penjumlahan atau pengurangan gaya) yang bekerja pada benda sama dengan nol, maka benda yang semula diam akan tetap diam dan benda yang bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan”. Maksud dari hukum ini adalah bahwa benda yang diam akan terus diam dan tidak akan bergerak sampai ada gaya (tarikan dan dorongan) yang membuatnya bergerak dan benda yang

bergerak akan terus bergerak dan akan diam jika ada gaya yang mempengaruhinya untuk diam. Contohnya pada kendaraan bergerak yang kemudian dihentikan secara tiba-tiba, sehingga kita akan terdorong ke depan. Hal ini terjadi karena kita juga memiliki percepatan yang sama dengan mobil, namun saat mobil berhenti karena gaya gesek yang dihasilkan rem, kita tidak berhenti karena tidak ada gaya yang membuat kita berhenti, sehingga kita terdorong ke depan. Hal inilah yang membuat pengendara terluka pada saat kecelakaan, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kendaraan yang Dihentikan Tiba-Tiba

Persamaan atau rumus Hukum I Newton adalah:

$$F = 0 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan (satuan):

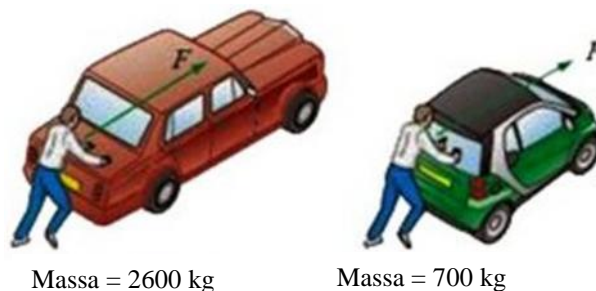
F : resultan gaya (Kg m/s^2)

b. Hukum II Newton

Hukum I Newton menyatakan bahwa jika tidak ada gaya total yang bekerja pada sebuah benda, maka benda tersebut akan tetap diam, atau jika sedang bergerak, akan bergerak lurus beraturan (kecepatan konstan).

Newton berpendapat bahwa kecepatan akan berubah jika diberikan gaya total. Suatu gaya total yang diberikan pada sebuah benda mungkin

menyebabkan lajunya bertambah. Akan tetapi, jika gaya total itu mempunyai arah yang berlawanan dengan gerak benda, gaya tersebut akan memperkecil laju benda. Jika arah gaya total yang bekerja berbeda arah dengan arah gerak benda, maka arah kecepatannya akan berubah (dan mungkin besarnya juga). Karena perubahan laju atau kecepatan merupakan percepatan, berarti dapat dikatakan bahwa gaya total dapat menyebabkan percepatan. Hubungan antara percepatan dan gaya tersebut selanjutnya dikenal sebagai Hukum II Newton, yang bunyinya sebagai berikut: “Percepatan (perubahan dari kecepatan) gerak benda selalu berbanding lurus dengan resultan gaya yang bekerja pada suatu benda dan selalu berbanding terbalik dengan massa benda”. Artinya, massa suatu benda sangat berpengaruh terhadap gaya dalam suatu sistem. Pertambahan atau pengurangan massa akan mengakibatkan suatu perubahan. Contohnya pada mobil yang memiliki massa berbeda kemudian diberikan gaya yang sama, maka mobil yang memiliki massa lebih kecil akan melaju dengan lebih cepat, seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Mobil yang Massa Berbeda Diberikan Gaya yang Sama

Percepatan suatu benda berbanding terbalik dengan massa benda dan berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada benda tersebut.

Hubungan antara gaya, massa, dan percepatan dapat dituliskan

$$\mathbf{a} = \frac{\mathbf{F}}{m} \dots \dots \dots (2)$$

Persamaan diatas disebut persamaan Hukum II Newton atau dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mathbf{F} = m \cdot \mathbf{a} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan (satuan):

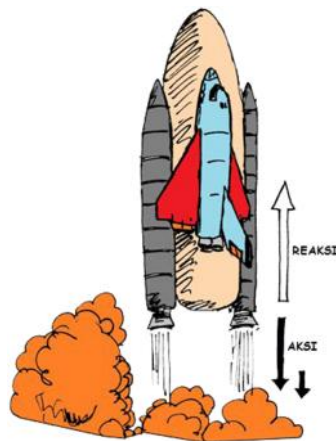
- F : resultan gaya (Kg m/s^2)
- m : Massa Benda (Kg)
- a : percepatan (m/s^2)

c. Hukum III Newton

Hukum II Newton menjelaskan secara kuantitatif bagaimana gaya-gaya mempengaruhi gerak. Berdasarkan pengamatan, diketahui bahwa gaya yang diberikan pada sebuah benda selalu diberikan oleh benda lain.

Sebagai contoh, seekor kuda yang menarik kereta, tangan seseorang mendorong lemari, martil memukul atau mendorong paku, atau magnet menarik paku. Contoh tersebut menunjukkan bahwa gaya diberikan pada sebuah benda dan gaya tersebut diberikan oleh benda lain, misalnya gaya yang diberikan pada lemari diberikan oleh tangan. Newton menyadari bahwa hal ini tidak sepenuhnya seperti itu. Memang benar tangan memberikan gaya pada meja, tetapi meja tersebut jelas memberikan gaya kembali kepada tangan. Oleh sebab itu, Newton berpendapat bahwa kedua benda tersebut harus dipandang sama. Tangan memberikan gaya pada meja dan meja memberikan gaya balik kepada tangan. Hal ini merupakan inti dari Hukum III Newton, yaitu “Setiap aksi akan menimbulkan reaksi, artinya jika suatu benda mengerjakan gaya terhadap benda kedua, maka

benda kedua akan membalas gaya dari benda pertama dengan arah yang berlawanan”. Artinya, setiap benda akan berinteraksi apabila ada yang memberikan gaya padanya, bentuk pewujudan dari interaksi tersebut adalah dengan membalas gaya yang diberikan ke arah sebaliknya. Sebenarnya setiap gaya selalu bekerja pada dua benda, tidak pernah pada satu benda, jadi setiap gaya selalu memiliki dua ujung, satu ujungnya ke benda pertama dan ujung lainnya ke benda kedua. Hukum III Newton ini kadang dinyatakan sebagai hukum aksi-reaksi, “Untuk setiap aksi ada reaksi yang sama dan berlawanan arah”. Untuk menghindari kesalahpahaman, sangat penting untuk mengingat bahwa gaya “aksi” dan gaya “reaksi” bekerja pada benda yang berbeda. Contohnya pada mesin roket, roket mengeluarkan dan mendorong gas buangan ke bawah. Gas buangan akan mendorong roket ke atas, jika dorongan gas ke atas melebihi berat pesawat, maka pesawat akan meluncur ke atas, sebagaimana pada Gambar 3.



Gambar 3 Mesin Roket

Hukum III Newton ini disebut juga hukum aksi reaksi. Setiap hari kita pasti mengalami gaya aksi reaksi karena gaya selalu berpasangan dan tidak ada gaya yang tunggal. Secara matematis dapat dituliskan :

$$F_{AKSI} = - F_{REAKSI} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan (satuan):

F : resultan gaya (Kg m/s^2)

2. Macam - macam Gaya

a. Berat

Gravitasi berhubungan erat dengan gaya berat. Berat adalah gaya tarik gravitasi bumi pada benda. Istilah massa dan berat dalam percakapan sehari-hari sering salah digunakan dan saling tertukar, sehingga kita harus dapat memahami dengan jelas perbedaan antara massa dan berat.

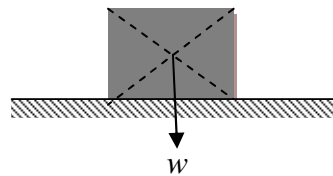
Misalnya, orang mengatakan “Budi memiliki berat 70 kg”. Pernyataan orang tersebut keliru karena sebenarnya yang dikatakan orang tersebut adalah massa Budi.

Massa merupakan ukuran banyaknya materi yang dikandung oleh suatu benda. Massa (m) suatu benda besarnya selalu tetap di mana pun benda tersebut berada, satuannya kg. Berat (w) merupakan gaya gravitasi bumi yang bekerja pada suatu benda. Satuan berat adalah Newton (N).

Hubungan antara massa dan berat dijelaskan dalam hukum II Newton.

Lambang gaya berat adalah w , singkatan dari *weight*. Akibat gaya ini, benda yang jatuh bebas memperoleh percepatan $a = g$ (percepatan gravitasi

bumi). Misalnya, sebuah benda yang bermassa m dilepaskan dari ketinggian tertentu, maka benda tersebut jatuh ke bumi. Jika gaya hambatan udara diabaikan, maka gaya yang bekerja pada benda tersebut hanyalah gaya gravitasi (gaya berat benda). Benda tersebut mengalami gerak jatuh bebas dengan percepatan ke bawah sama dengan percepatan gravitasi. Jadi, gaya berat (w) yang dialami benda besarnya sama dengan perkalian antara massa (m) benda tersebut dengan percepatan gravitasi (g) di tempat itu. Gambar 4 memperlihatkan arah gaya berat yang bekerja pada suatu benda bermassa.



Gambar 4 Arah Gaya Berat (w)

Persamaan atau rumus gaya berat adalah:

$$w = m \cdot g \dots \dots \dots (5)$$

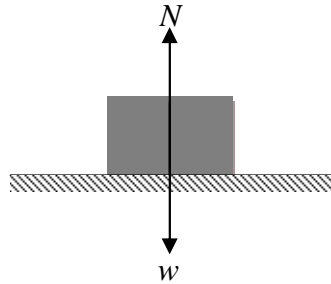
Keterangan:

- w : berat benda (N)
- m : massa benda (kg)
- g : percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

b. Gaya Normal

Gaya normal disimbolkan (N) adalah gaya yang bekerja pada bidang yang bersentuhan antara dua permukaan benda, yang arahnya selalu tegak lurus dengan bidang sentuh. Besar gaya normal bergantung pada besar gaya lain yang bekerja pada benda. Misalnya, sebuah benda bermassa m diletakkan pada meja. Pada benda bekerja gaya berat w arahnya ke bawah. Sementara meja

mengerjakan gaya normal N arahnya ke atas. Besar gaya Normal = Besar Gaya berat. Gambar 5 memperlihatkan arah gaya normal pada bidang datar.



Gambar 5 Benda pada Bidang Datar

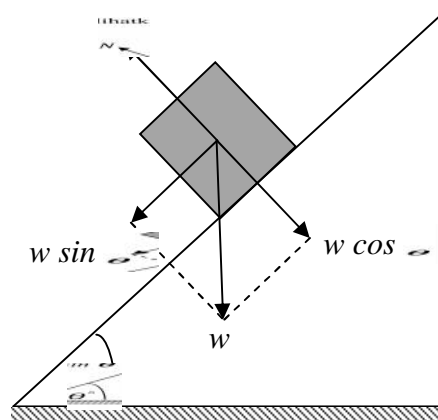
Gaya normal pada bidang datar dinyatakan dengan persamaan:

$$N = w = m \cdot g \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan:

- N : gaya normal (N)
- w : berat benda (N)
- m : massa benda (kg)
- g : percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

Bila benda berada pada bidang miring, maka gaya normalnya selain bergantung pada berat benda, juga bergantung pada sudut kemiringan bidang. Gambar 6 memperlihatkan arah gaya normal pada bidang datar.



Gambar 6 Benda pada Bidang Miring

Gaya normal pada bidang miring dinyatakan dengan persamaan:

$$N = w \cos \theta \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

N : gaya normal (N)

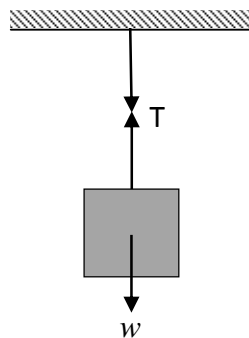
w : berat benda (N)

m : massa benda (kg)

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

c. Gaya Tegangan Tali

Gaya tegangan tali adalah gaya pada tali ketika tali tersebut dalam keadaan tegang. Arah gaya tegangan tali bergantung pada titik atau benda yang ditinjau seperti pada Gambar 7.



Gambar 7 Benda yang Digantung dengan Tali

Kita tinjau keadaan yang berbeda, sebuah benda digantung menggunakan tali seperti Gambar 7, maka besar tegangan tali (T) itu akan sama dengan gaya berat (w) yang ditimbulkan oleh benda.

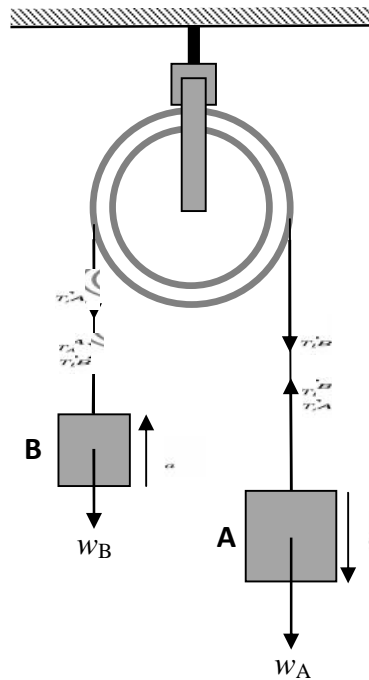
$$T = w \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan:

T : gaya tegangan tali (N)

w : berat benda (N)

Selanjutnya, dua buah benda yang bermassa berbeda dihubungkan pada katrol di kedua sisinya ditunjukkan oleh Gambar 8.



Gambar 8 Benda yang Digantung pada Katrol

Pada Gambar 8 di atas massa benda A lebih besar dari pada massa benda B ($m_A > m_B$), maka benda A bergerak ke bawah dan benda B bergerak ke atas sehingga terjadi percepatan di m_A serta m_B dan percepatan tersebut bisa dicari dengan menggunakan Hukum II Newton dengan menganalisis gaya-gaya yang terjadi di benda A dan benda B.

Hukum II Newton pada benda A:

$$\begin{aligned}\sum F_A &= m_A \cdot a \\ w_A - T_A &= m_A \cdot a \\ n_A \cdot g - T_A &= n_A \cdot a \dots \dots \dots (9)\end{aligned}$$

Hukum II Newton pada benda B:

$$\begin{aligned}\sum F_B &= m_B \cdot a \\ w_B - T_B &= m_B \cdot a \\ n_B \cdot g - T_B &= n_B \cdot a \dots \dots \dots (10)\end{aligned}$$

Keterangan:

F : resultan gaya (Kg m/s^2)
 m : massa benda (Kg)
 a : percepatan (m/s^2)
 T : gaya tegangan tali (N)
 w : berat benda (N)

Dengan menggabungkan persamaan (9) dan persamaan (10), maka dapat dicari besaran yang belum diketahui.

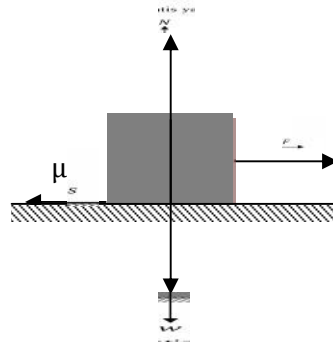
d. Gaya Gesek

Gaya gesek adalah gaya yang bekerja pada dua permukaan benda yang bersentuhan. Gaya gesek merupakan besaran vektor yang mempunyai nilai dan arah. Jika benda diam, arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya luar yang diberikan pada benda, sedangkan untuk benda bergerak, gaya gesek selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Gaya gesek dapat menghambat gerak benda. Besar kecilnya gaya gesek bergantung pada permukaan benda. Gaya gesek dibagi menjadi dua, yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis.

1. Gaya Gesek Statis

Gaya gesek statis merupakan gaya gesek yang terjadi pada benda selama benda itu diam, berarti besarnya akan memenuhi Hukum I Newton. Jika kita mendorong sebuah benda, kemudian benda tersebut tidak bergerak sama sekali, maka benda tersebut mempunyai gaya gesek yang lebih besar daripada gaya yang kita berikan (gaya kerja). Gaya gesek statis disimbolkan dengan f_s , karena tetap diam berarti $f_s = F$ agar $F = 0$. Gaya gesek statis ini memiliki nilai maksimum $f_s \text{ max}$, yaitu gaya gesek yang

terjadi pada saat benda tepat akan bergerak, $f_s \text{ max}$ dipengaruhi oleh gaya normal dan kekasaran bidang sentuh (μ_s). Gambar 9 dibawah ini memperlihatkan arah gaya gesek statis yang bekerja pada suatu benda.



Gambar 9 Arah Gaya Gesek Statis yang Bekerja pada Suatu Benda

Gaya gesek statis maksimum sebanding dengan gaya normal N dan sebanding dengan koefisien gesek statis μ_s . Perbandingan ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$f_{s \text{ max}} = \mu_s \cdot N \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan:

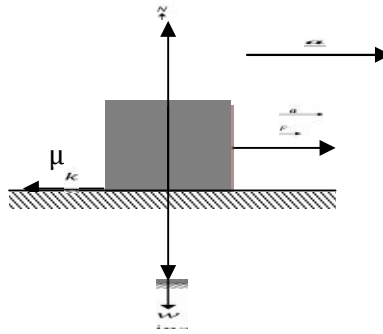
$f_{s \text{ max}}$: gaya gesek statis maksimum

μ_s : koefisien gesekan statis

N : gaya normal (N)

2. Gaya Gesek Kinetis

Gaya gesek kinetis merupakan gaya gesek yang terjadi pada waktu benda tersebut bergerak. Gaya ini termasuk *gaya dissipatif*, yaitu gaya dengan usaha yang dilakukan akan berubah menjadi kalor. Gaya gesek kinetis disimbolkan dengan f_k . Gaya gesek kinetis ini memiliki nilai maksimum $f_k \text{ max}$, yaitu gaya gesek yang terjadi pada saat benda bergerak, $f_k \text{ max}$ dipengaruhi oleh gaya normal dan kekasaran bidang sentuh (μ_k). Gambar 10 memperlihatkan arah gaya gesek kinetis yang bekerja pada suatu benda.



Gambar 10 Arah Gaya Gesek Kinetis yang Bekerja pada Suatu Benda

Persamaan atau rumus gaya gesek kinetis adalah:

$$f_{k \max} = \mu_k \cdot N \dots \dots \dots (12)$$

Keterangan (satuan):

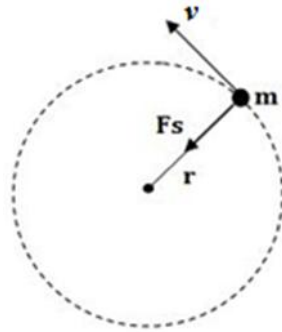
$f_{k \max}$: gaya gesek kinetis maximum
 μ_k : koefisien gesekan kinetis
 N : gaya normal (N)

Koefisien gesekan kinetis selalu lebih kecil dari pada koefisien gesekan statis ($\mu_s > \mu_k$). Hal tersebut yang menyebabkan kita perlu mengerahkan gaya yang lebih besar saat mendorong benda dari keadaan diam dibandingkan dengan ketika benda sudah bergerak. Selain itu, besarnya gaya yang harus dikerahkan bergantung pada keadaan dua permukaan bidang yang bergesekan. Hal ini disebabkan besarnya koefisien gesekan bergantung pada sifat alamiah kedua benda yang bergesekan, di antaranya kering atau basah dan kasar atau halus permukaan benda yang bergesekan.

e. Gaya Sentripetal

Arah percepatan sentripetal selalu menuju ke pusat lingkaran dan tegak lurus dengan vektor kecepatan. Berdasarkan Hukum II Newton,

percepatan ditimbulkan karena adanya gaya. Oleh karena itu, percepatan sentripetal ada karena adanya gaya yang menimbulkannya, yaitu gaya sentripetal. Pada Hukum II Newton dinyatakan bahwa gaya merupakan perkalian antara massa benda dan percepatan yang dialami benda tersebut. Gambar 11 menunjukkan arah gaya sentripetal (F_s).

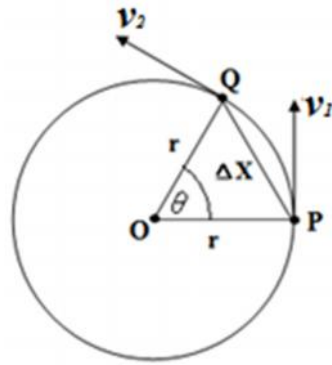


Gambar 11 Arah Gaya Sentripetal (F_s)

Gaya sentripetal memiliki besar yang berbanding lurus dengan kuadrat kecepatan tangensial benda dan berbanding terbalik dengan jari-jari lintasan dengan arah menuju pusat lintasan berbentuk lingkaran, yang menunjukkan bahwa terdapat suatu percepatan sentripetal. Percepatan didefinisikan sebagai

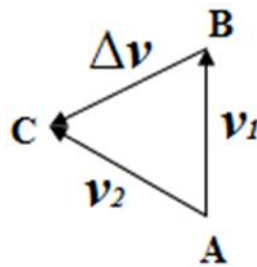
$$\mathbf{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \dots \dots \dots (13)$$

karena v adalah perubahan kecepatan dalam selang waktu t yang pendek dimana t mendekati nol sehingga diperoleh percepatan sesaat. Untuk lebih jelasnya kita gunakan selang waktu yang tidak nol.



Gambar 12 Perubahan Kecepatan Partikel yang Membentuk Lingkaran

Percepatan sentripetal menuju pusat terjadi karena adanya perubahan arah kecepatan singgung/linier. Selama waktu t , partikel pada Gambar 12 bergerak dari titik P ke titik Q, dengan menempuh jarak x menelusuri busur yang membuat sudut θ . Pada saat t_1 benda berada di posisi P dan pada saat t_2 benda berada di posisi Q. Maka dalam selang waktu $\Delta t = t_2 - t_1$ terjadi perubahan kecepatan linier v sebesar $v = v_2 - v_1$, dan perubahan vector kecepatan ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13 Perubahan Vektor Kecepatan

Vektor dari v_1, v_2 , dan v membentuk sebuah segitiga yang diberi nama ABC. Dalam hal ini POQ dan ABC adalah sebangun, sehingga

$$v \Delta x = v \cdot r \dots\dots\dots(14)$$

$$v \cdot r = v \cdot x \dots\dots\dots(15)$$

$$\mathbf{v} = \frac{v}{r} \cdot \Delta \mathbf{x} \dots \dots \dots (16)$$

Jika dipandang selang waktu t sangat kecil, maka persamaan di atas dapat dilimitkan sebagai berikut

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v}{r} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{t} \dots \dots \dots (17)$$

$$\mathbf{a}_r = \frac{v}{r} \cdot \mathbf{v} \dots \dots \dots (18)$$

$$\mathbf{a}_r = \frac{v^2}{r} \dots \dots \dots (19)$$

atau

$$\mathbf{a}_r = \omega^2 \cdot \mathbf{r} \dots \dots \dots (20)$$

Keterangan:

a_r : percepatan sentripetal (m/s^2)

w : kecepatan sudut (rad/s)

v : kecepatan linear (m/s)

r : jari-jari lingkaran (m)

Sesuai Hukum II Newton tersebut, hubungan antara percepatan sentripetal, massa benda, dan gaya sentripetal dapat dituliskan sebagai berikut

$$\mathbf{F}_s = m \cdot \mathbf{a}_s \dots \dots \dots (21)$$

karena $\mathbf{a}_r = \frac{v^2}{r}$ sehingga:

$$\mathbf{F}_s = m \cdot \frac{v^2}{r} \dots \dots \dots (22)$$

Keterangan:

F_s : gaya sentripetal (N)

m : massa benda (kg)

v : kecepatan linear (m/s)

r : jari-jari lingkaran (m)

Gaya sentripetal bukanlah gaya yang berdiri sendiri. Gaya ini pada dasarnya merupakan resultan gaya yang bekerja pada benda dengan arah radial.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk. Pengembangan yang dilakukan adalah pembuatan instrumen pembelajaran fisika berupa modul pembelajaran pada materi pokok dinamika gerak SMA kelas X. Modul peserta didik yang dikembangkan dapat digunakan sendiri oleh peserta didik atau pun dengan bimbingan guru. Subyek uji coba produk penelitian pengembangan ini terdiri atas ahli desain, ahli isi atau materi pembelajaran, uji satu lawan satu (*one for one*), dan uji kelompok kecil sebagai berikut:

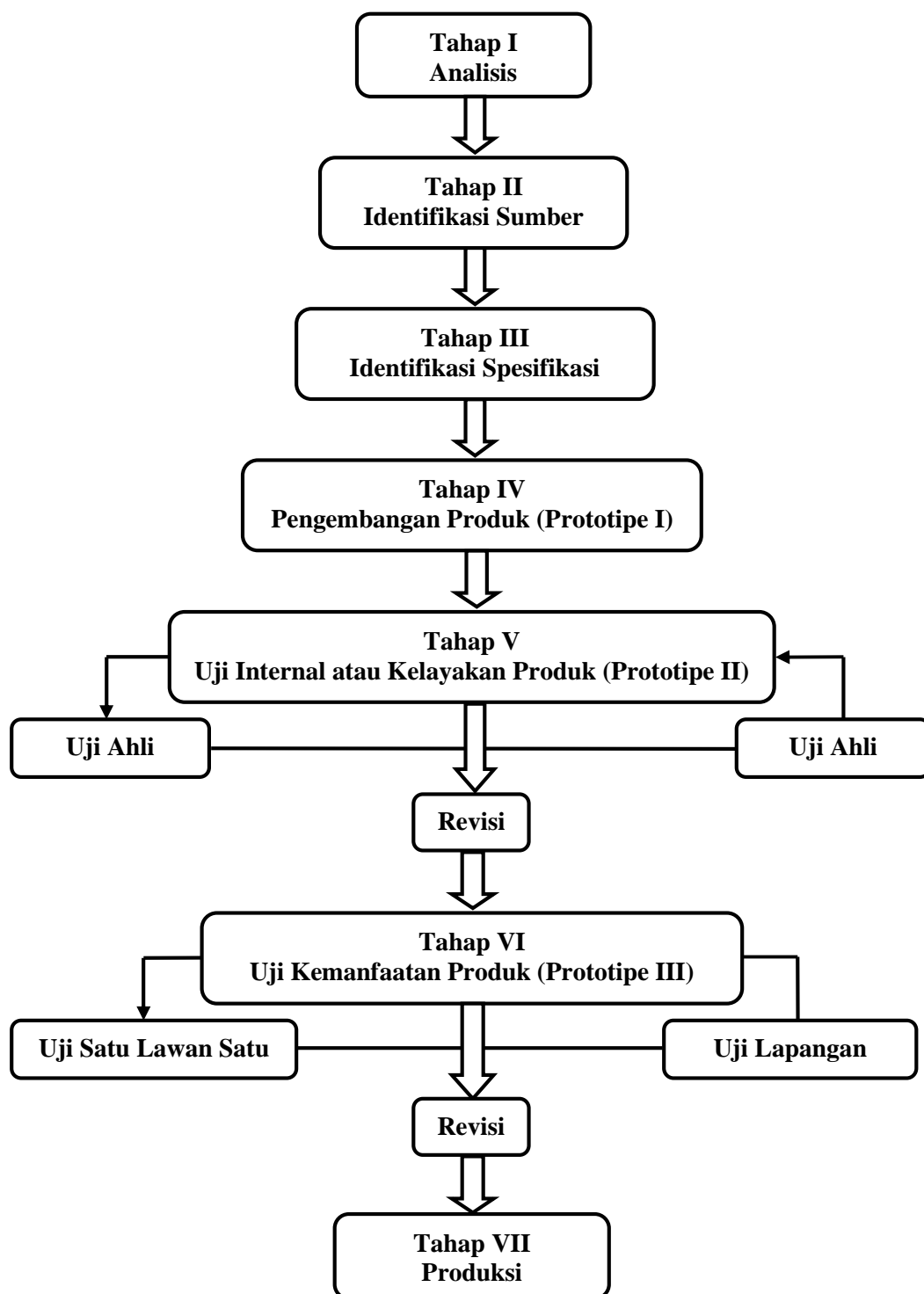
1. Uji ahli desain yaitu seorang yang ahli dalam bidang teknologi pendidikan dalam mengevaluasi desain modul.
2. Uji ahli bidang isi atau materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi ,yaitu seorang guru yang berlatar belakang Ilmu Fisika.
3. Uji satu lawan satu yaitu diambil dari sampel penelitian dua orang peserta didik yang dapat mewakili populasi target.
4. Uji kelompok kecil yaitu diambil dari sampel penelitian satu kelas peserta didik SMA kelas X di mana sampel diambil dari semua anggota populasi.
Uji coba ini
5. Dilakukan untuk mendapatkan tanggapan kemenarikan dan keefektifan dari modul yang telah dikembangkan.

B. Prosedur Penelitian Pengembangan

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

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

Mengadaptasi model tersebut, maka prosedur pengembangan yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Model Pengembangan Media Instruksional Diadaptasi dari Prosedur Pengembangan Produk dan Uji Produk menurut Suyanto dan Sartinem (2009: 322)

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi sejauh mana diperlukannya media pembelajaran yang dikembangkan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan metode angket dan observasi langsung untuk mengumpulkan informasi bahwa diperlukan pengembangan modul.

Pembagian angket ditujukan terhadap guru mata pelajaran fisika kelas X dan kepada peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Gedongtataan.

Pembagian angket dilakukan untuk mengetahui fasilitas dalam pembelajaran, jenis media apa yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran, materi yang dipelajari saat menggunakan media pembelajaran, seberapa sering menggunakan media dalam pembelajaran, sumber belajar atau buku paket tambahan yang digunakan dalam pembelajaran, dan untuk mengetahui pentingnya penggunaan modul yang dikembangkan sebagai sumber belajar tambahan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan dengan metode angket dan observasi langsung di SMA Negeri 1 Gedongtataan, diketahui bahwa dalam kegiatan pembelajaran di SMA Negeri 1 Gedongtataan penggunaan sumber belajar masih didominasi oleh buku paket atau LKS.

Peserta didik SMA Negeri 1 Gedongtataan sudah banyak yang memiliki laptop atau komputer dan sudah tersedianya LCD, tetapi pemanfaatannya masih sangat jarang dalam proses pembelajaran, metode yang diterapkan masih didominasi oleh metode ceramah, menghafal, dan latihan soal-soal pada buku paket atau LKS. Dalam pembelajaran konsep fisika sangat dibutuhkan media yang mampu menampilkan materi secara multi representasi

agar peserta didik memahami konsep fisika. Representasi-representasi yang dapat ditampilkan di antaranya representasi *verbal* atau kata-kata, gambar, diagram, grafik, dan matematika. Selama ini guru lebih banyak memberikan representasi matematis, sehingga peserta didik yang kemampuan matematisnya kurang baik menjadi kesulitan dalam memahami konsep fisika serta ketersediaan modul pembelajaran fisika yang kurang menarik minat belajar peserta didik. Modul pembelajaran fisika yang tersedia biasanya hanya berisi kata-kata, gambar, diagram, grafik, dan matematika yang kurang menarik minat belajar peserta didik. Salah satu cara menarik minat belajar peserta didik dan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi fisika yaitu memberikan tayangan audio visual, games, dan animasi.

Learning Content Development System (LCDS) merupakan solusi dalam mencapai tujuan pembelajaran fisika, di mana pengembangan media pembelajaran *Learning Content Development System* (LCDS) yaitu berupa modul interaktif yang dapat menampilkan banyak konten yang dapat disesuaikan seperti *interaktive activity*, kuis, *games*, ujian, animasi, demo, dan multimedia lainnya yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan dan observasi langsung inilah yang menjadi acuan penulisan latar belakang masalah penelitian pengembangan ini.

2. Identifikasi Sumber Daya

Identifikasi sumber daya untuk memenuhi kebutuhan dilakukan dengan menginventarisasi segala sumber daya yang dimiliki, yaitu sumber daya

manusia dan sumber daya sekolah. Sumber daya manusia yang di maksud yaitu sumber daya guru atau pendidik, guru SMA Negeri 1 Gedongtataan sudah mahir dalam mengoperasikan laptop atau komputer sebagai media pembelajaran, seperti menggunakan *microsoft office* dan menggunakan internet dalam kegiatan pembelajaran. Sedangkan sumber daya sekolah yang di maksud yaitu sarana dan prasarana yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran, dalam hal ini SMA Negeri 1 Gedongtataan sudah memiliki sarana dan prasarana yang menunjang kegiatan pembelajaran seperti tersedianya perpustakaan, laboratorium, ketersediaan komputer, ketersediaan LCD dan sumber belajar lainnya. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan spesifikasi produk yang akan dikembangkan.

3. Identifikasi Spesifikasi Produk

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

- a. Menentukan topik materi pokok pembelajaran yang dikembangkan.
- b. Mengidentifikasi kurikulum untuk mendapatkan identifikasi materi pelajaran dan indikator ketercapaian dalam pembelajaran.
- c. Menentukan format pengembangan modul yang akan dikembangkan dalam pembelajaran.

4. Pengembangan Produk

Pada tahap pengembangan produk dilakukan pengembangan modul pada materi dinamika gerak dengan menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS). Produk yang dikembangkan adalah modul pembelajaran pada materi dinamika gerak dengan menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) yang mampu mengintegrasikan tayangan suara, grafik, gambar, animasi, ataupun *movie* sehingga informasi yang disajikan lebih kaya dibandingkan dengan buku konvensional. Hasil pengembangan pada langkah ini berupa prototipe 1.

5. Uji Internal

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

1. Menentukan indikator penilaian yang digunakan untuk menilai produk yang telah dibuat.
2. Menyusun instrumen uji kelayakan produk berdasarkan indikator penilaian yang telah ditentukan. Melaksanakan uji kelayakan produk yang dilakukan oleh ahli desain dan ahli isi atau 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 atau materi pembelajaran.

Dalam melaksanakan uji kelayakan, peneliti melibatkan dua orang ahli, di mana uji ahli desain dilakukan oleh ahli dalam bidang teknologi pendidikan untuk mengevaluasi desain media pembelajaran, yaitu seorang dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung, sedangkan ahli bidang isi/materi dilakukan oleh ahli bidang isi atau materi untuk mengevaluasi isi atau materi dinamika gerak untuk SMA/MA, yaitu seorang dosen Pendidikan MIPA Universitas Lampung yang berlatar belakang Pendidikan Fisika. Setelah dilakukan uji internal produk, maka prototipe I akan mendapat saran-saran perbaikan dari ahli desain dan ahli isi atau materi. Selanjutnya produk hasil perbaikan dan konsultasi kemudian disebut prototipe II.

6. Uji Eksternal

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

Uji ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji satu lawan satu dan uji kelompok kecil. Tahap uji satu lawan satu ini bertujuan untuk melihat kesesuaian media dalam pembelajaran sebelum tahap uji coba media pada uji kelompok kecil. Uji satu lawan satu dilakukan dengan cara memilih dua orang peserta didik secara acak untuk mewakili populasi kelas penelitian, dua peserta didik yang terpilih tersebut kemudian diberi kesempatan menggunakan media secara individu (mandiri), lalu diberikan angket untuk menyatakan apakah media sudah menarik, mudah digunakan, dan membantu peserta didik dalam pembelajaran dengan pilihan jawaban “Ya” dan “Tidak”, media akan diperbaiki pada pilihan jawaban “Tidak”. Sementara untuk uji kelompok kecil dikenakan kepada satu kelas sampel pada peserta didik yang belum pernah mendapatkan materi dinamika gerak. Uji kelompok kecil ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, dan keefektifan modul yang dikembangkan. Peserta didik tersebut diberikan perlakuan dengan memberikan pembelajaran materi dinamika gerak menggunakan modul hasil pengembangan dan setelah pembelajaran peserta didik diberikan *posttest* untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kemudahan, dan keefektifan modul yang dikembangkan.

7. Produksi

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

C. Metode Pengumpulan Data

Penelitian pengembangan ini menggunakan empat macam metode pengumpulan data. Keempat metode tersebut yaitu:

1. Metode Angket

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

2. Metode Observasi

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

3. Metode Tes Khusus

Metode tes khusus digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk yang dihasilkan sebagai media pembelajaran. Tahap ini produk digunakan sebagai sumber belajar, pengguna (peserta didik) diambil sampel penelitian satu kelas peserta didik, di mana sampel diambil menggunakan teknik *Sampling Jenuh*, yaitu semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Untuk memenuhi kebutuhan berdasarkan analisis kebutuhan dan

menggunakan desain penelitian *One-shot Case Study*. Gambar desain yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 *One-shot Case Study* (Sugiyono, 2010: 110)

Keterangan:

X = *Treatment*, penggunaan modul pembelajaran

O = Hasil belajar peserta didik

Tes khusus ini dilakukan oleh satu kelas sampel peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Gedongtataan, Peserta didik tersebut diberikan perlakuan dengan memberikan pembelajaran materi dinamika gerak menggunakan modul hasil pengembangan, selanjutnya peserta didik tersebut diberi soal *posttest*. Hasil *posttest* kemudian digunakan sebagai analisis ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan nilai KKM yang harus terpenuhi.

D. Metode Analisis Data

Setelah data diperoleh, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Data hasil pembagian angket dengan guru mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas X serta 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 atau validasi ahli, yang selanjutnya data kesesuaian yang diperoleh tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dihasilkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Data kemenarikan, kemudahan penggunaan, dan kemanfaatan produk diperoleh melalui hasil uji

kemanfaatan kepada pengguna secara langsung. Sementara itu data hasil belajar yang diperoleh melalui tes setelah penggunaan produk digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas produk sebagai media pembelajaran.

Analisis data berdasarkan instrumen uji ahli dan uji 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 atau materi pembelajaran, memiliki dua pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Ya” dan “Tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Tidak”, atau para ahli memberikan masukan khusus terhadap media atau prototipe yang sudah dibuat.

Analisis data berdasarkan instrumen uji satu lawan satu dilakukan untuk mengetahui respons dari peserta didik terhadap media yang sudah dibuat. Instrumen uji satu lawan satu memiliki dua pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Ya” dan “Tidak”. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Tidak”.

Data kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, dan efektivitas media sebagai sumber belajar diperoleh dari uji kelompok kecil kepada peserta didik sebagai pengguna. Angket respons terhadap pengguna produk memiliki empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu “Sangat Menarik”, “Menarik”, “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik” atau “Sangat Baik”, “Baik”, “Kurang Baik”, dan “Tidak Baik” Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang

diperoleh, kemudian dibagi dengan jumlah total skor, selanjutnya hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

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

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

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

Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas dan tingkat kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna. Pengonversian skor menjadi pernyataan penilaian ini dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2 Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas dalam Suyanto (2009: 327)

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

Data hasil *posttest* digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas media.

Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada mata pelajaran fisika kelas X di SMA Negeri 1 Gedongtataan digunakan sebagai pembanding. Apabila 75% nilai peserta didik yang diberlakukan uji coba telah mencapai KKM, dapat disimpulkan produk pengembangan layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistematika modul interaktif yang dikembangkan tersusun dari beberapa bagian, yaitu halaman awal modul, petunjuk penggunaan modul, KI, KD, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran yang dibagi menjadi dua bab, rangkuman, glosarium, soal interaktif, dan daftar pustaka. Isi modul pembelajaran mencakup video pembelajaran pada setiap sub bab, materi pembelajaran yang disertai dengan gambar ilustrasi, terdapat simulasi pembelajaran, dan contoh soal beserta pembahasannya.
2. Modul interaktif dengan menggunakan LCDS sebagai suplemen pembelajaran fisika pada materi pokok dinamika gerak memiliki kualitas kemenarikan “Sangat Baik” dengan kategori skor 3,3, kualitas kemudahan “Baik” dengan kategori skor 3,1, kualitas kebermanfaatan “Sangat Baik” dengan kategori skor 3,31.
3. Modul interaktif efektif digunakan sebagai media pembelajaran berdasarkan perolehan hasil belajar peserta didik yang mencapai nilai rata-rata 83,7 dengan persentase kelulusan sebesar 93,54 % pada uji lapangan terhadap peserta didik kelas X₁ SMA Negeri 1 Gedongtataan Tahun Pelajaran 2015/2016.

B. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan simpulan ini, maka peneliti menyarankan agar:

1. LCDS ini dapat digunakan, baik secara mandiri maupun kelompok, dan dapat dioperasikan pada laptop ataupun komputer PC yang telah terinstal dengan aplikasi *flash player* dan *microsoft silverlight* untuk memudahkan pengoperasian.
2. Modul interaktif yang dihasilkan LCDS akan lebih menarik apabila di tunjang oleh aplikasi lain seperti *microsoft power point*, *photoshop*, *corel draw*, dan aplikasi lain yang dapat menampilkan *text* dan gambar yang kemudian digunakan sebagai bahan dalam pembuatan modul interaktif pada LCDS.
3. Penerapan modul interaktif yang dikembangkan kepada peserta didik akan lebih efektif apabila setiap peserta didik menggunakan laptop ataupun komputer PC dalam proses pembelajaran sehingga kegiatan pembelajaran dan evaluasi pembelajaran dapat berjalan dengan efektif serta sesuai dengan yang diharapkan.
4. Guru atau pendidik diharapkan dapat memanfaatkan multimedia sebagai media untuk menyampaikan materi sehingga selain mempermudah dan membantu guru, multimedia yang dapat bersifat interaktif ini juga dapat membuat peserta didik lebih merasa senang, menarik perhatian, dan tidak membuat peserta didik jenuh dalam proses belajar mengajar sehingga tercipta suasana yang aktif dalam pembelajaran.
5. Multimedia ini diharapkan tidak hanya terpaku pada satu mata pelajaran, tetapi juga bisa dimanfaatkan untuk semua mata pelajaran, sehingga dapat dikembangkan lagi sebagai sarana media penyampaian materi ajar.

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.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada.
- Daryanto. 2013. *Strategi dan Tahapan Mengajar*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Hupbing, N., Oglesby, D., Philpot, T., Yellamraju, V., Hall, R., & Flori, R. 2012. Interactive learning tools: Animating statics. *In American Society for Enhineering Education Annual Conference June*, 1 (4): 159-270).
- Iqbal, Muhamad dan Taufani, Dani R. 2011. *Membuat Konten E-learning dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)*. Bandung: www.ciebal.web.id. (Online), duniadownload.com/pendidikan-sekolah/membuat-konten-e-learning-dengan-microsoft-learning-content-development-system-lcds.html, diakses pada tanggal 19 Juni 2015.
- Kurniawan, D., Suyatna, A., dan Suane, W. 2015. Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan *Learning Content Development System* pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 3(6): 1-10.
- Maharta, Nengah. 1994. *Fisika Sistematis*. Bandung: Concepts Science Bandung.
- Mulyasa, Enco. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Munir. 2012. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Nasution, S. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan mengajar*. Jakarta: Bumi aksara.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Pess.

- Sadiman, Arif S., R, Raharjo., Anung, Haryanto, & Rahardjito. 2011. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2012. *Media Komunikasi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santyasa, Wayan. 2009. *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. (Online), maskursmkn.files.wordpress.com/2009/07/teori_modul.pdf, diakses pada tanggal 19 Juni 2015.
- Saripudin.Aip, dkk. 2009. *Praktis Belajar Fisika Kelas X*. Jakarta: Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Styosari, Punaji. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suhandi, A., dan F. C. Wibowo. 2012. Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 1(8).
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Suprawoto, N.A. 2009. *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Mengembangkan Modul*. (Online), www.scribd.com/doc/16554502/Mengembangkan-Bahan-Ajar-dengan-Menyusun-Modul, diakses pada tanggal 13 Juni 2015.
- Sutikno, Sobry. 2014. *Metode & Model-Model Pembelajaran Menjadikan Proses Pembelajaran Lebih Variatif, Aktif, Inovatif, Efektif, dan Menyenangkan*. Lombok: Holistica.
- Sutirman. 2013. *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. 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 Bandarlampung. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*, 322. Bandar Lampung: Unila.