

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN  
LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM  
MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA**

**Yani Suryani<sup>\*</sup>, Agus Suyatna, Ismu Wahyudi**

Pendidikan Fisika Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1

\*email: suryaniyani54@gmail.com

**Abstract:** *The Development of Learning Module Using Learning Content Development System on simple harmonic motion. This research has been conducted to develop learning module using Learning Content Development System (LCDS) program for simple harmonic motion and describe the interest, easiness, usefulness, and the effectiveness of LCDS learning module. The research method used research and development method. The procedures were consisted of eleven steps; needs analysis, set goals, determine the subject matter, treatment, draft the initial, production prototype, evaluation, revision, the final documents, trials, and final program. The results showed that the learning module were interest, easy, useful, and effective to be used as learning resources.*

**Abstrak:** *Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System materi Gerak Harmonik Sederhana.* Penelitian ini telah dilaksanakan untuk mengembangkan modul pembelajaran menggunakan *Learning Content Development System* (LCDS) pada materi gerak harmonik sederhana, dan mendeskripsikan kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan, serta keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS. Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Prosedur penelitian meliputi sebelas tahapan yaitu analisis kebutuhan, merumuskan tujuan, menentukan pokok materi, *treatment*, membuat naskah awal, produksi prototipe, evaluasi, revisi, naskah akhir, uji coba, dan program final. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran memiliki kualitas menarik, mudah digunakan, bermanfaat, dan efektif digunakan sebagai sumber belajar.

**Kata kunci:** gerak harmonik sederhana, LCDS, modul pembelajaran, penelitian pengembangan

## PENDAHULUAN

Berkembangnya IPTEK saat ini mulai mengalami masa transisi dari media cetak berangsur dan beralih menjadi media digital. Hal ini berdampak pada dunia pendidikan, terutama dalam hal penyajian bahan ajar. Membuat pelaku pendidikan memodifikasi modul dalam bentuk cetakan menjadi non-cetakan atau modul elektronik dengan memanfaatkan media digital yang dapat memberi gambaran proses fisis agar mudah dipahami dan divisualisasikan oleh siswa yaitu menggunakan media berbasis komputer/laptop. Modul yang memanfaatkan media elektronik sering disebut sebagai modul interaktif. Hal ini dikemukakan oleh Abdullah (2013) bahwa bahan ajar cetak dapat dikembangkan menjadi program interaktif termasuk membuat modul interaktif berbasis komputer. Dikatakan interaktif karena pengguna akan mengalami interaksi dan bersikap aktif misal aktif memperhatikan gambar, memperhatikan tulisan yang bervariasi warna atau bergerak, suara, animasi bahkan video dan film. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang terdapat dalam kurikulum 2013 sebagai pendekatan baru dan harus digunakan oleh seorang guru dalam menyampaikan materi ajar, yang disajikan melalui proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan.

Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik akan memudahkan siswa ketika pendekatan tersebut dituangkan melalui media pembelajaran berupa modul. Menurut Asyhar (2011: 155) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul dilengkapi dengan petunjuk untuk belajar sendiri. Pembelajaran menggunakan modul merupakan pendekatan pembelajaran mandiri yang berfokus pada penguasaan kompetensi dari bahan kajian yang dipelajari siswa dengan waktu sesuai potensi dan kondisinya.

Modul memiliki kriteria sesuai dengan yang ditetapkan oleh Depdiknas (2008)

yaitu (1) *self instructional*; melalui modul tersebut, seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tanpa tergantung pada pihak lain; (2) *self contained* yaitu dalam satu modul secara utuh memuat seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari; (3) *stand alone* yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersamaan dengan media pembelajaran lain; (4) *adaptive* yaitu modul seharusnya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi; dan (5) *user friendly* yaitu setiap petunjuk dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai keinginan.

Sementara menurut Sukiman (2012: 133), untuk memenuhi karakteristik *self instructional*, modul harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu: (1) merumuskan standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan jelas; (2) menyusun materi pembelajaran ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan peserta didik belajar secara tuntas; (3) memuat contoh dan ilustrasi pendukung kejelasan uraian 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 berkaitan dengan suasana 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 *feedback* atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi; (10) menyediakan informasi tentang rujukan yang mendukung materi didik.

Modul pembelajaran pada materi Gerak Harmonik Sederhana bagi siswa SMA/MA sebaiknya menekankan pembelajaran dengan pendekatan saintifik

karena materi tersebut erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari. Materi ini juga erat kaitannya percobaan secara langsung di laboratorium fisika, namun karena terkendala alokasi waktu yang kurang dan alat praktikum yang terkait dengan materi Gerak Harmonik Sederhana yang tersedia adalah alat untuk mencari periode dan frekuensi sedangkan cakupan materi Gerak Harmonik Sederhana bukan hanya periode dan frekuensi. Keterbatasan tersebut menimbulkan kendala dalam pembelajaran konsep gerak harmonik sederhana, sehingga diperlukan suatu alternatif yang dapat memberikan solusi salah satunya dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran fisika adalah pembelajaran interaktif menggunakan modul belajar dengan memanfaatkan program *Learning Content Development System* (LCDS). Iqbal dan Dani (2011:4) menyatakan bahwa LCDS merupakan perangkat lunak untuk pembuatan konten pembelajaran yang berkualitas tinggi, interaktif dan dapat diakses secara *online*. Pembelajaran dengan menggunakan LCDS, lebih memudahkan guru dalam menyampaikan isi pesan pembelajaran, secara visual dan interaktif baik yang dapat dilihat secara langsung dengan kasap mata ataupun yang tidak dapat dilihat secara langsung dengan kasap mata. Pembelajaran fisika dengan menggunakan media interaktif berbasis fenomena dalam kehidupan sehari-hari, akan lebih menarik dan lebih efektif.

Pembelajaran dengan memanfaatkan LCDS tersebut merupakan gabungan antara pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang dikenal dengan model pembelajaran *blended learning*. Menurut Yendri (2012: 2), *blended learning* merupakan pengembangan lebih lanjut dari metode *e-learning*, yaitu metode pembelajaran yang menggabungkan antara sistem *e-learning* dengan metode konvensional atau tatap muka. Melalui *blended learning* sistem pembelajaran menjadi lebih luwes dan tidak kaku serta dapat menggeser kebiasaan belajar dari *teacher center learn-*

*ing* menjadi *student center learning* (Sinuraya, 2012: 23).

Hasil analisis kebutuhan yang diberikan kepada 3 guru Fisika SMA Negeri 3 Bandar Lampung dapat dilihat bahwa 93,95% guru sangat memerlukan sumber belajar interaktif untuk menunjang proses pembelajaran fisika sehingga ketika menjelaskan materi Gerak Harmonik Sederhana guru dapat memberikan visualisasi yang lebih konkret.

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah: (1) menghasilkan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana tervalidasi; (2) mendeskripsikan kemudahan, kemenarikan, dan kemanfaatan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana sebagai salah satu sumber belajar; (3) mendeskripsikan keefektifan modul pembelajaran dengan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana dalam pembelajaran fisika.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu *research and development*. Metode penelitian pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015: 405). Pada penelitian ini dikembangkan modul pembelajaran menggunakan *learning content development system* (LCDS) pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas X dan siswa kelas XI SMA Negeri 3 Bandar Lampung. Prosedur penelitian pengembangan diadaptasi dari desain penelitian pengembangan media instruksional menurut Sadiman, dkk. (2011: 99). Produk yang dihasilkan berupa modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh guru dan siswa dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Uji produk penelitian pengembangan ini terdiri atas ahli desain, ahli isi/materi pembelajaran, uji satu lawan satu dan uji kelompok.

Langkah-langkah penelitian pengembangan oleh Sadiman, dkk. (2011: 99) ini meliputi: 1) analisis kebutuhan, 2) tujuan, 3) materi pokok, 4) *treatment*, 5) Naskah awal, 6) produksi prototipe, 7) evaluasi, 8) revisi, 9) naskah akhir, 10) uji coba, dan 11) program final. Data dalam penelitian pengembangan ini menggunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu metode observasi, metode angket, dan metode tes. Metode tes untuk menentukan tingkat efektivitas produk sebagai sumber belajar. Desain penelitian yang dilakukan adalah *one-group pretest posttest design* menurut Sugiyono (2015: 110).

Teknik analisis data yang digunakan berpedoman pada teknik analisis data oleh Suyanto dan Sartinem (2009: 327) untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk seperti pada Tabel 1. Hasil dari skor penilaian tersebut kemudian dicari rata-ratanya dari sejumlah sampel uji coba dan dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kualitas serta tingkat kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan produk yang dihasilkan berdasarkan respon pengguna dengan menggunakan tafsiran Suyanto dan Sartinem (2009: 327). Pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

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

Sumber: Suyanto dan Sartinem (2009: 327)

Sementara, analisis data untuk mengetahui keefektifan modul menggunakan LCDS sebagai bahan ajar fisika pada siswa dilakukan analisis terhadap skor gain. Rumus *N-gain* adalah sebagai berikut:

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

Kriteria interpretasi *N-gain* yang dikemukakan oleh Meltzer dalam Abdurrahman, dkk. (2011: 35) seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Interpretasi *N-gain*

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

Setelah dilakukan analisis menggunakan uji *N-gain*, apabila nilai hasil perhitungan *Gain* mencapai rata-rata skor  $0,3 < g > 0,7$  yang termasuk dalam klasifikasi *Gain* Ternormalisasi sedang hingga tinggi maka produk yang dikembangkan layak dan efektif digunakan sebagai sumber belajar.

Data hasil *posttest* juga digunakan untuk mengukur tingkat keefektifan modul digunakan nilai hasil *posttest* pada kelas kontrol sebagai pembandingan setelah menggunakan modul pembelajaran fisika menggunakan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Apabila hasil *posttest* dari siswa yang belajar menggunakan modul LCDS itu lebih besar daripada kelas yang tidak menggunakan modul LCDS, maka sumber belajar yang berupa modul LCDS ini dapat dikatakan efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

## HASIL PENELITIAN

Hasil utama dari pengembangan ini adalah menghasilkan modul pembelajaran menggunakan *learning content development system* pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Adapun secara rinci hasil dari setiap tahapan pengembangan yang dilakukan sebagai berikut:

### Analisis Kebutuhan

Langkah awal dari penelitian ini adalah membandingkan kondisi sebenarnya dengan kondisi ideal yang seharusnya terjadi sejauh mana diperlukannya modul interaktif yang diuji cobakan di SMA Negeri 3 Bandarlampung.

Tabel 1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

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

Hasil yang diperoleh dari kegiatan observasi dan kuisioner berupa angket menunjukkan bahwa sangat diperlukan sebuah alternatif berupa modul interaktif untuk mengatasi keterbatasan sarana praktikum di laboratorium pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Selanjutnya dilakukan juga analisis kemampuan guru dan siswa dalam penggunaan media TIK sebagai alternatif keterbatasan sarana praktikum di laboratorium pada materi Gerak Harmonik Sederhana dengan hasil yang menunjukkan bahwa guru dan siswa di SMA Negeri 3 Bandarlampung telah mampu menggunakan media TIK dengan baik, sedangkan masalah dalam penelitian pengembangan yang dilakukan adalah kurangnya media pembelajaran sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika.

### Hasil Perumusan Tujuan

Perumusan tujuan didasarkan pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan Standar Isi Kurikulum 2013. Berdasarkan KI 3 mengenai pengetahuan dapat dirumuskan 9 tujuan pembelajaran mengenai materi Gerak Harmonik Sederhana yaitu: (1) Setelah mengamati ilustrasi fenomena mengenai karakteristik Gerak Harmonik Sederhana, siswa dapat menjelaskan pengertian dan karakteristik Gerak Harmonik Sederhana; (2) Setelah mengamati video pembelajaran mengenai aplikasi Gerak Harmonik Sederhana, siswa dapat menyebutkan contoh penerapan Gerak Harmonik Sederhana dalam kehidupan sehari-hari; (3) Setelah memperhatikan penjelasan guru

mengenai gerak harmonik pada pegas dan bandul, siswa dapat menguraikan hubungan gaya-gaya pada Gerak Harmonik Sederhana pada pegas dan ayunan bandul sederhana; (4) Setelah mengamati penjelasan guru mengenai persamaan gerak harmonik, siswa dapat menjabarkan persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan Gerak Harmonik Sederhana; (5) Setelah memperhatikan penjelasan guru mengenai Gerak Harmonik Sederhana pada pegas dan bandul, siswa dapat menentukan kecepatan Sudut Gerak Harmonik Sederhana ada pegas dan ayunan bandul sederhana; (6) Setelah mengamati simulasi mengenai Gerak Harmonik Sederhana pada pegas dan bandul, siswa dapat menentukan periode dan frekuensi Gerak Harmonik Sederhana pada pegas dan ayunan bandul sederhana; (7) Setelah mengamati simulasi dan animasi mengenai percobaan Gerak Harmonik Sederhana, siswa dapat menyebutkan hubungan periode dan frekuensi dengan massa beban Gerak Harmonik pada pegas; (8) Setelah mengamati animasi, mendengarkan penjelasan guru dan diskusi mengenai energi pada Gerak Harmonik Sederhana, siswa dapat menganalisis titik-titik kedudukan energi potensial dan energi kinetik maksimum dan minimum; dan (9) Setelah memperhatikan penjelasan guru mengenai pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana, siswa dapat menerapkan konsep Gerak Harmonik Sederhana untuk menyelesaikan soal-soal pendalaman akhir bab.

### Hasil Pengembangan Pokok Materi

Materi yang dikembangkan dalam modul interaktif adalah materi pokok Gerak

Harmonik Sederhana sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2013. Materi Gerak Harmonik Sederhana dititikberatkan pada karakteristik Gerak Harmonik Sederhana, persamaan gerak harmonis, periode dan frekuensi gerak harmonis, serta energi gerak harmonis. Materi karakteristik gerak harmonis mencakup animasi mengenai anak yang sedang bermain ayunan dan osilasi pegas, penjelasan materi mengenai pengertian gerak harmonis dan karakteristik gerak harmonis, serta video penguatan materi mengenai gambaran benda bergerak harmonis. Persamaan gerak harmonis mencakup persamaan simpangan gerak harmonis, persamaan kecepatan gerak harmonis, dan persamaan percepatan gerak harmonis dilengkapi contoh soal serta penugasan. Periode dan frekuensi gerak harmonis menjelaskan tentang periode gerak harmonis pada pegas dan periode ayunan bandul sederhana, terdapat simulasi serta animasi mengenai gerak harmonis pada pegas dan ayunan bandul dilengkapi contoh soal serta penugasan, selanjutnya pada materi energi gerak harmonis mencakup energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik serta memuat animasi mengenai energi gerak harmonis dilengkapi contoh soal serta penugasan.

### **Hasil Pengembangan *Treatment***

*Treatment* yang dikembangkan berupa uraian yang menggambarkan alur penyajian program yang dikembangkan. *Treatment* memudahkan peneliti dalam menyusun rancangan modul interaktif yang dikembangkan berisi sistematika tampilan-tampilan dan urutan pergantian tampilan yang akan dimunculkan pada modul interaktif. Pembuatan produk dengan mengacu pada *treatment* akan menjadi lebih mudah dan terstruktur sesuai dengan urutan sebagaimana mestinya.

### **Naskah Awal**

Penyusunan naskah dan pembuatan produk dirancang sesuai dengan materi yang telah dirumuskan. Materi-materi yang

dikumpulkan berasal dari sumber-sumber yang telah teruji, materi tersusun dengan baik, langkah selanjutnya menentukan animasi dan simulasi fenomena yang dapat mendukung pemahaman konsep siswa terhadap materi yang disampaikan. Kemudian membuat contoh soal beserta uraian jawabannya dan soal interaktif menggunakan program *wondershare quiz creator*. Setelah semua komponen penyusun modul interaktif lengkap, selanjutnya adalah mengemas semua komponen menjadi satu paket pembelajaran yang saling terhubung antara komponen satu dengan komponen yang lainnya.

### **Memproduksi Prototipe**

Tahap ini dilakukan pengembangan produk berdasarkan naskah yang telah dirancang sebelumnya. Program yang digunakan dalam mengembangkan produk ini yaitu LCDS 2,8. Program LCDS memiliki kemampuan menggabungkan unsur teks, animasi, simulasi, gambar, dan video. Produk modul interaktif hasil pengembangan pada tahap ini disebut produk prototipe I. Modul LCDS ini terdapat 10 soal evaluasi interaktif yang dilengkapi dengan *feedback* atas pilihan jawaban siswa. Setelah prototipe I diproduksi langkah selanjutnya menyusun instrumen evaluasi. Contoh prototipe I dapat dilihat pada Gambar 1.

### **Hasil Evaluasi**

Setelah prototipe I selesai dikembangkan kemudian diuji kelayakannya melalui tiga tahapan pengujian, yaitu uji ahli materi, uji ahli desain, dan uji satu lawan satu. Uji ahli materi merupakan evaluasi formatif 1 yang bertujuan mengevaluasi kelengkapan materi, kebenaran materi, sistematika materi dan berbagai hal berkaitan dengan materi seperti contoh-contoh dan fenomena serta pengembangan soal-soal latihan. Uji ahli materi dilakukan oleh seorang dosen pendidikan Fisika ahli di bidang sains, yaitu ibu Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc.

Berdasarkan angket yang diisi oleh ahli isi/materi diperoleh saran perbaikan, yaitu



Gambar 1. Tampilan *cover* modul pembelajaran menggunakan LCDS.

(1) perlu ditambah *virtual lab* untuk mencari hubungan  $F = kx$ . (2) perlu dicek penulisan ejaan pada soal evaluasi. (3) ditambah buku-buku sumber terbaru yang menggunakan K13. (4) fenomena pada subbab karakteristik gerak harmonik sederhana jangan langsung dimunculkan, tetapi biarkan siswa memprediksi hal yang terjadi dan membandingkan kedua fenomena tersebut.

Uji ahli desain merupakan evaluasi formatif 2. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan standar minimal yang diterapkan dalam penyusunan modul interaktif dan juga untuk mengetahui kemenarikan dan efektivitas visual siswa atau pengguna modul interaktif. Penilaian untuk ahli desain modul interaktif ditinjau dari segi aspek, yaitu: komunikasi, desain teknis, dan format tampilan. Uji desain modul pembelajaran dilakukan oleh dosen pendidikan Fisika, yaitu ibu Margaretha Karolina Sagala, S.T., M.Pd. Hasil angket yang diisi oleh ahli desain, diperoleh saran perbaikan, yaitu (1) judul sebaiknya rata tengah (*layout center*). (2) cek penulisan nama dan gelar pembimbing. (3) judul bab dan subbab sebaiknya pada posisi tengah (*center*). (4) perbaiki kata menjadi kata baku (seperti silahkan menjadi silakan, dll.). (5) tulisan jelas dan dapat dibaca, namun sebaiknya rata kanan kiri (*justify*). (6) pada subbab energi Gerak Harmonik Sederhana warna *background* biru sebaiknya dengan warna teks putih bukan hitam. (7) video demonstrasi pada subbab karakteristik gerak harmonik sebaiknya

berikan jeda antara gerak harmonik pada pegas dan ayunan bandul agar terlihat perbedaannya.

Uji satu lawan satu bertujuan untuk mengetahui kesesuaian dan keterbacaan isi modul pembelajaran sebelum dilakukan uji lapangan/uji coba produk. Tahap evaluasi ini dipilih tiga orang siswa yang dapat mewakili populasi target dari media yang dibuat. Tiga orang siswa tersebut diberi perlakuan dengan memberikan pembelajaran materi gerak harmonik sederhana menggunakan prototipe I dan dimintai pendapatnya tentang prototipe ini. Berdasarkan hasil uji satu lawan satu yang diujikan pada 3 orang siswa tersebut, dapat diketahui bahwa secara keseluruhan modul pembelajaran sudah layak dari segi keterbacaan dan kemudahan mengoperasikan sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar yang dapat menjelaskan konsep Gerak Harmonik Sederhana. Responden uji satu lawan satu juga memberikan saran dan masukan perbaikan terhadap modul yang telah dikembangkan.

### Hasil Revisi

Tahap selanjutnya melakukan revisi terhadap produk prototipe I. Bagian modul yang direvisi serta saran perbaikan dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4. Bagian modul pembelajaran diperbaiki sesuai dengan catatan/saran perbaikan yang diberikan oleh pengujian dan responden dan hasilnya diberi nama prototipe II. Produk prototipe II kemudian diuji pada tahap uji

Tabel 4. Rekomendasi Perbaikan Hasil Uji Ahli.

No	Aspek Penilaian	Rekomendasi Perbaikan	Tindakan Perbaikan
1.	Modul pembelajaran menyajikan materi mulai dari fakta, konsep, prinsip, dan teori.	Perlu ditambah untuk <i>virtual lab</i> untuk mencari hubungan $F = kx$ .	Telah diperbaiki
2.	Soal evaluasi sudah sesuai dengan materi.	Perlu dicek penulisan ejaan.	Telah diperbaiki
3.	Materi pembelajaran dalam modul mendorong siswa berpikir analisis (bukan sekedar logika).	Ditambah buku-buku sumber terbaru yang menggunakan K13.	Telah diperbaiki
4.	Fenomena-fenomena yang ditampilkan menginspirasi siswa mampu berpikir hipotenik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain.	Fenomena jangan langsung dimunculkan, tetapi biarkan siswa memprediksi apa yang terjadi dan membandingkan fenomena tersebut.	Telah diperbaiki
5.	Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll.) di dalam cover modul seimbang dan seirama dengan tata letak isi.	a. Judul sebaiknya rata tengah ( <i>layout center</i> ). b. Cek penulisan nama dan gelar pembimbing.	Telah diperbaiki
6.	Penempatan unsur tata letak teks dan gambar konsisten.	Judul bab dan subbab sebaiknya di posisi rata tengah ( <i>center</i> ).	Telah diperbaiki
7.	Tulisan yang ditampilkan dapat dibaca dengan jelas.	a. Perbaiki kata menjadi kata baku (silahkan menjadi silakan, dll.) b. Tulisan jelas dan dapat dibaca, namun sebaiknya rata kanan-kiri ( <i>justify</i> ).	Telah diperbaiki
8.	Kombinasi warna teks dan latar sudah relevan.	Pada subbab energi gerak harmonik sederhana <i>background</i> biru sebaiknya dengan warna teks putih bukan hitam.	Telah diperbaiki
9.	Video pembelajaran yang tersedia dapat terlihat dengan jelas sehingga tidak menimbulkan salah tafsir peserta didik pada obyek yang sesungguhnya.	Berikan jeda antara gerak harmonik pada pegas dan ayunan bandul (video) agar terlihat perbedaannya.	Telah diperbaiki
10.	Modul pembelajaran mudah untuk dioperasikan/dieksplorasi sehingga siswa dapat belajar secara mandiri.	Penulisan “penggunaan modul pembelajaran” sebaiknya dibuat lebih renggang agar dapat terbaca dengan jelas.	Telah diperbaiki

coba/uji lapangan.

### Naskah Akhir

Tahap berikutnya setelah dilakukannya evaluasi dan revisi prototipe adalah membuat naskah akhir. Naskah awal direvisi sehingga naskah awal pengembangan menjadi naskah akhir yang siap diproduksi kembali. Naskah akhir yang dibuat berupa

modul pembelajaran menggunakan LCDS pada materi Gerak Harmonik Sederhana untuk SMA/MA kelas XI yang memuat teks mengenai uraian materi. Terdapat gambar yang terdiri dari gambar benda yang digantung pada pegas disusun secara vertikal, gambar proyeksi partikel bergerak melingkar beraturan terhadap sumbu  $y$ , gambar proyeksi kecepatan linier sebuah

benda yang bergerak melingkar beraturan, gambar kedudukan benda yang bergerak harmonik sederhana pada saat gaya pemulih, simpangan, kecepatan, serta percepatannya saat mencapai maksimum dan minimum. Selain itu, terdapat animasi, simulasi, dan video pembelajaran yang dapat memvisualisasikan fenomena Gerak Harmonik Sederhana. Dilengkapi juga soal interaktif untuk mengetahui kemampuan siswa mengenai materi yang disajikan dalam modul terdiri dari 10 soal yang dibuat menggunakan program yang mampu menampilkan soal dengan menambahkan animasi, gambar, dan video serta dilengkapi *feedback* atas jawaban yang dipilih siswa.

### Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk yang dilakukan yaitu uji lapangan yang bertujuan untuk mengetahui kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan keefektifan modul sebagai sumber belajar. Uji lapangan dikenakan kepada siswa kelas X sebanyak 30 siswa. Pada tahap ini siswa menggunakan prototipe II sebagai sumber belajar. Uji coba dilakukan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yaitu kelas yang menggunakan modul LCDS dalam pembelajaran. Pembelajaran menggunakan modul ini dengan memanfaatkan media laptop dan *Liquid Crystal Display* (LCD). Terdapat beberapa siswa yang menggunakan laptop secara mandiri dan guru hanya sebagai fasilitator, namun sebagian lainnya mengikuti arahan dari guru melalui tampilan modul LCDS yang disajikan menggunakan LCD. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan menggunakan pendekatan saintifik melalui tahap pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Pembelajaran diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum menggunakan modul. Simulasi dan animasi yang terdapat pada modul LCDS berperan sebagai virtual lab untuk mengeksplorasi fenomena terkait Gerak Harmonik Sederhana. Contoh soal yang dilengkapi dengan pembahasan terdapat pada modul pembelajaran LCDS

digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep.

Pada kegiatan penutup, terdiri dari beberapa rincian kegiatan yaitu menyimpulkan, tindak lanjut, dan diakhiri dengan pemberian *posttest*. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa setelah belajar menggunakan modul LCDS.

Data yang diambil pada kelas eksperimen berupa skor dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa yang dikerjakan sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan produk, sedangkan pada kelas kontrol data yang diambil berupa skor dari hasil *posttest* karena kelas kontrol diujikan pada siswa yang sudah menerima materi yaitu siswa kelas XI IPA<sub>2</sub>. Uji coba ini digunakan untuk menguji keefektifan produk berdasarkan hasil belajar siswa menggunakan produk.

Data hasil gain ternormalisasi berupa data hasil *pretest* diperoleh dari pengerjaan 10 soal *pretest* sebelum diadakan pembelajaran menggunakan modul pembelajaran. Sedangkan untuk skor *posttest* diperoleh dengan mengerjakan soal *posttest* yang dilakukan setelah melakukan proses pembelajaran. Skor hasil *pretest* dan *posttest* inilah yang kemudian digunakan untuk menganalisis tingkat keefektifan modul pembelajaran yang sudah dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 5.

Data hasil *posttest* antara dua kelas berbeda berupa data yang diambil hasil *posttest* kelas kontrol yaitu data siswa kelas XI IPA<sub>2</sub> yang telah menerima materi ini, kemudian membandingkan hasil tersebut dengan hasil *posttest* siswa kelas X MIA 3 yaitu siswa yang belum menerima materi Gerak Harmonik Sederhana seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Data hasil penilaian uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan diperoleh melalui pemberian angket respon kepada siswa pengguna modul pembelajaran menggunakan LCDS materi Gerak Harmonik Sederhana. Uji ini terdiri dari beberapa komponen seperti kemenarikan desain modul, variasi penggunaan warna pada teks

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest*.

Aspek	Nilai		$G = \frac{Posttest - Pretest}{Maksimum - Pretest}$
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
Rerata	39	68,67	0,54
Tertinggi	70	100	1,00
Terendah	20	50	0,28
Standar Deviasi	11,85	13,06	0,17

Tabel 6. Data hasil *posttest* Kelas X MIA 3 dan Siswa Kelas XI IPA 2 SMA Negeri 3 Bandar Lampung.

Aspek	Nilai <i>Post test</i>	
	Kelas X MIA 3 (Menggunakan Modul LCDS)	Kelas XI IPA 2 (Tidak Menggunakan Modul LCDS)
Rerata	68,67	63,33
Tertinggi	100	90
Terendah	50	40
Standar Deviasi	13,06	13,97

Tabel 7. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan

Aspek Penilaian	Rerata Skor	Klasifikasi
Kemenarikan	3,18	Menarik
Kemudahan	3,07	Mudah
Kemanfaatan	3,22	Bermanfaat

gambar, tata letak teks dan gambar, variasi penggunaan jenis huruf, serta adanya ilustrasi berupa animasi, simulasi dan video pembelajaran. Sedangkan uji kemudahan dan kemanfaatan terdiri dari beberapa komponen yaitu modul pembelajaran secara keseluruhan mudah dioperasikan oleh pengguna/siswa dan membantu siswa mempelajari materi secara lebih mudah. Adapun hasil uji kemenarikan, kemudahan dan kemanfaatan tercantum pada Tabel 7.

### Program Final

Tahap terakhir diperoleh produk final dari pengembangan berupa modul pembelajaran menggunakan LCDS yang dapat diakses secara *offline* pada materi Gerak Harmonik Sederhana untuk SMA/MA yang dimuat dalam *compact disk* (CD).

### PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai pengembangan modul pembelajaran menggunakan LCDS materi Gerak Harmonik Sederhana yaitu kesesuaian modul pembelajaran yang telah dikembangkan dengan tujuan pengembangan serta kelebihan dan kekurangan produk hasil pengembangan.

### Kesesuaian Modul Pembelajaran dengan Tujuan Pengembangan

Tujuan utama dari penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan modul pembelajaran menggunakan LCDS materi Gerak Harmonik Sederhana untuk SMA/MA kelas XI sebagai sumber belajar mandiri yang menarik, mudah, bermanfaat, dan efektif serta dapat diakses secara *offline* berupa *file* dalam bentuk *.HTML*. Modul pembelajaran menggunakan LCDS sudah melalui beberapa tahap salah satunya yaitu

proses evaluasi formatif. Evaluasi formatif terdiri dari uji ahli materi, uji ahli desain, dan uji satu lawan satu.

Berdasarkan uji kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan modul pembelajaran yang dilakukan terhadap 30 siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 3 Bandar Lampung menunjukkan bahwa modul LCDS yang dilengkapi dengan video pembelajaran, beberapa animasi, dan simulasi dapat membuat siswa untuk berpikir secara lebih kompleks mengenai konsep materi yang diajarkan terlihat dari beberapa siswa antusias dan aktif dalam menanggapi tampilan video dan animasi yang ditampilkan pada modul LCDS.

Penambahan soal interaktif dalam modul juga dikatakan siswa lebih membuat modul menarik untuk digunakan, karena siswa dapat secara langsung mengetahui jawaban serta pembahasan dari soal yang dikerjakan baik untuk pilihan jawaban benar atau salah. Ketertarikan siswa terhadap modul ini karena modul yang biasa mereka gunakan masih dalam bentuk cetakan, siswa mengungkapkan adanya rasa bosan sedangkan modul LCDS terdapat variasi baik dari aspek konten juga dari tampilan modul. Berdasarkan data respon siswa terhadap penggunaan modul, dapat dikatakan bahwa modul secara keseluruhan memiliki kriteria menarik digunakan dengan skor kemenarikan 3,18 dari beberapa aspek tampilan dan isi modul yang dinilai diantaranya penggunaan variasi tulisan, penggunaan variasi warna teks dan gambar, desain *lay out*, penggunaan simulasi, penggunaan animasi, penggunaan video pembelajaran serta uji kompetensi interaktif.

Modul LCDS juga dilengkapi dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan modul yang dapat mempermudah pengguna dalam menggunakan modul. Modul LCDS yang dikembangkan dapat diketahui kualitas kemudahan dengan skor 3,07 yang dikategorikan modul mudah untuk digunakan. Sajian materi yang terdapat dalam modul

LCDS juga membuat siswa merasa modul tersebut bermanfaat dalam menambah pengetahuan siswa.

Berdasarkan respon yang diberikan oleh siswa, dapat dikatakan modul LCDS yang dikembangkan memiliki kualitas kemanfaatan dengan skor 3,22 dapat dikategorikan modul bermanfaat digunakan pengguna sebagai sumber belajar mandiri. Sesuai dengan pendapat Aremu (2013: 43) bahwa konten pembelajaran dengan memanfaatkan *microsoft* LCDS mudah digunakan pengguna yang menghasilkan konten yang sangat disesuaikan dengan kualitas tinggi dan interaktif.

Setelah dilakukan uji keefektifan melalui *pretest* dan *posttest* yang dilakukan kepada 30 siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 3 Bandar Lampung menunjukkan bahwa modul pembelajaran menggunakan LCDS efektif sebagai sumber belajar dengan perolehan rerata hasil *pretest* siswa sebesar 39 dan rerata hasil *posttest* siswa sebesar 68,67. Terlihat bahwa hasil tes kemampuan siswa sebelum dan setelah menggunakan modul LCDS mengalami peningkatan. Nilai *pretest* dan *posttest* tersebut menghasilkan nilai gain, tingkat keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Klasifikasi tingkat keefektifan Modul Pembelajaran Menggunakan LCDS.

No	Nilai	Klasifikasi	Persentase
1	$g \leq 0,3$	Rendah	13,33%
2	$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang	80%
3	$g > 0,7$	Tinggi	6,67%

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa tingkat keefektifan modul pembelajaran menggunakan LCDS 13,33% rendah, 80% sedang dan 6,67% tinggi. Hasil tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kemampuan berpikir siswa yang berbeda-beda dalam menerima materi

yang diajarkan. Tabel 8 juga menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dihasilkan berada pada taraf keefektifan sedang dengan 80% siswa mengalami peningkatan hasil belajar. Hasil penelitian yang relevan dilakukan juga oleh Ramadhan (2014: 78) dengan judul penelitian pengembangan modul interaktif berbasis *ICT* materi pokok gelombang dengan pendekatan saintifik diperoleh 79,31% siswa tuntas KKM dan meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan tersebut disebabkan antusias siswa selama proses pembelajaran karena modul yang dikembangkan tidak hanya menampilkan teks, namun juga terdapat animasi, simulasi, video pembelajaran, dan contoh soal yang dilengkapi dengan pembahasan. Hal ini didukung dari penelitian Suhandi dan Wibowo (2012: 7) yang menyatakan bahwa manfaat multirepresentasi dapat mempertajam dan mengokohkan pemahaman konsep serta mengurangi keraguan ketika disajikan dengan berbagai representasi

Hasil yang sama juga diperoleh ketika membandingkan hasil *posttest* antara dua kelas berbeda yaitu kelas yang menggunakan modul LCDS (siswa kelas X MIA 3 SMA Negeri 3 Bandarlampung) dengan kelas yang tidak menggunakan modul LCDS (siswa kelas XI IPA 2 SMA Negeri 3 Bandarlampung) bahwa rerata nilai *posttest* kelas yang menggunakan modul LCDS lebih besar dibandingkan rerata nilai *posttest* kelas yang tidak menggunakan modul LCDS sebesar 5,34. Sehingga modul pembelajaran menggunakan LCDS efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat kaitan antara keefektifan dengan respon siswa terhadap modul dilihat dari aspek kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan, diperoleh bahwa 13,33% siswa mengalami peningkatan kemampuan sebelum menggunakan modul LCDS dan setelah belajar menggunakan modul LCDS dengan klasifikasi *N-gain* rendah sedangkan respon siswa tersebut terhadap keseluruhan modul LCDS menarik, mudah

untuk digunakan, dan bermanfaat. Kondisi seperti ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kemampuan berpikir siswa yang berbeda bahkan faktor lingkungan.

### **Kelebihan dan Kekurangan Produk**

Modul pembelajaran yang dihasilkan memiliki beberapa kelebihan yaitu konsep mengenai gerak harmonik sederhana dapat divisualisasikan oleh komputer melalui ilustrasi gambar, animasi, simulasi, dan video pembelajaran, serta dapat dioperasikan pada laptop atau komputer manapun karena modul ini di-*publish* dalam bentuk *file* berupa *html*. Akan tetapi, modul yang dihasilkan juga memiliki beberapa kekurangan yaitu hanya bisa menggunakan satu jenis font/tulisan, belum memungkinkan untuk menambahkan persamaan gerak harmonik karena belum terdapat *Microsoft equation* sehingga untuk mengatasi kekurangan tersebut persamaan atau teks harus diubah ke dalam format *.JPG* atau format lain yang mendukung. Serta video pembelajaran tidak dapat diputar sebelum pengguna menginstal terlebih dahulu *Microsoft Silverlight*. Pengimplementasian modul pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran masih memerlukan bimbingan dari guru sebagai fasilitator artinya modul yang dikembangkan masih dibelajarkan belum mampu digunakan secara mandiri oleh siswa.

### **SIMPULAN**

Simpulan dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) dihasilkan modul pembelajaran menggunakan *learning content development system* (LCDS) tervalidasi sebagai sumber belajar mandiri konsep Gerak Harmonik Sederhana berisi materi dalam bentuk teks, animasi, simulasi, video pembelajaran, yang memanfaatkan beberapa aplikasi kemudian digabungkan menjadi modul menggunakan LCDS; (2) modul pembelajaran yang dikembangkan memiliki kualitas menarik dengan skor kemenarikan 3,18, mudah digunakan dengan skor kemudahan 3,07, dan bermanfaat dengan skor kemanfaatan 3,22; dan (3)

modul pembelajaran menggunakan LCDS untuk pembelajaran Gerak Harmonik Sederhana sudah efektif digunakan sebagai sumber belajar dengan 80% nilai *N-gain* termasuk dalam klasifikasi sedang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Modul Interaktif Konsep Dasar Kerja Motor 4 Langkah Kelas X Di Madrasah Aliyah Negeri 2 Tanjungkarang. *Jurnal Pembelajaran*. (Online), Vol. 1, No. 1.
- Abdurrahman., Liliasari., A Rusli, & Bruce Waldrup. 2011. Implementasi Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum. *Cakrawala Pendidikan, jurnal ilmiah pendidikan*. Vol XXX (1).
- Aremu, Ayotola. 2013. *A Microsoft Learning Content Development System (LCDS) Based Learning Package for Electrical and Electronics Technology-Issues on Acceptability and Usability in Nigeria*. (Online), (<http://pubs.sciepub.com/education/1/2/2/>), diakses 9 Oktober 2015.
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. (Online), (<http://gurupembaharu.com/home/wpcontent/uploads/downloads/2011/02/26-05-A2-B-Penulisan-Modul.doc>), diakses 19 Juni 2015.
- Iqbal, Muhamad dan Taufani, Dani R. 2011. *Membuat Konten E-learning dengan Microsoft Learning Content Development System (LCDS)*. Bandung: www.ciebal.web.id. (Online), (<http://duniadownload.com/pendidikan-sekolah/membuat-konten-e-learning-dengan-microsoft-learning-content-development-system-lcde.html>), diakses 19 Juni 2015.
- Ramadhan, Dian Syahri. 2014. Pengembangan Modul Interaktif Berbasis ICT Materi Pokok Gelombang dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. (Online), Volume 2, No. 3.
- Sadiman.Arief, Rahardjo, Haryono, Anung, dan Rahardjito. 2011. *Media Pendidikan, Pengetian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sinuraya, Motlan, dan Tarigan, Ratelit. 2012. Inovasi Strategi Pembelajaran Berbasis Metode Inkuiri dan *Blended Learning* Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNIMED. *Jurnal Pendidikan Fisika*. (Online), Vol 1, No 1.
- Sugiyono. 2015. *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.
- 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. Bandarlampung: Unila.
- Yendri, Dodon. 2012. *Blended Learning: Model Pembelajaran Kombinasi E-Learning dalam Pendidikan Jarak jauh*. *Jurnal Pendidikan*. (Online), (<http://fti.unand.ac.id/images/BlendedLearning.pdf>), diakses 06 Desember 2015.