

## **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM (LCDS) PADA MATERI BESARAN DAN PENGUKURAN**

**An-nisa Miftahatuljannah<sup>1</sup>, Rini Budiharti<sup>2</sup>, Ahmad Fauzi<sup>3</sup>**

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNS Surakarta  
Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta, Indonesia  
E-mail : anisamiftahatuljannah@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menjelaskan tahapan proses pengembangan modul pembelajaran elektronik pada materi Besaran dan Pengukuran menggunakan software LCDS, (2) mengetahui spesifikasi modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan, yaitu berdasarkan pada model pengembangan ADDIE. Prosedur pengembangan modul pembelajaran elektronik yang dilakukan hanya sampai pada tahap ketiga dari lima tahapan yaitu (1) *analysis*, (2) *design* dan (3) *development*. Data yang diperoleh yaitu dari data kualitatif yang didukung oleh data kuantitatif dari angket. Sumber data terdiri dari 2 orang ahli, 3 orang guru Fisika SMA dan siswa. Banyaknya siswa yaitu 3 orang siswa pada uji coba *one to one*, 9 orang siswa pada uji coba kelompok kecil dan 89 orang siswa pada uji coba lapangan. Semua uji coba dilakukan pada 3 sekolah yang berbeda yakni SMA Al Islam 1 Surakarta, SMA Negeri 4 Surakarta dan SMA Negeri Colomadu Karanganyar. Teknik analisis data yang digunakan adalah kualitatif dan kuantitatif. Kesimpulan dari penelitian pengembangan ini adalah: (1) Tahap pengembangan modul pembelajaran elektronik ini meliputi: (a) tahap persiapan dengan menyusun materi serta penentuan aplikasi pendukung yang akan digunakan, (b) tahap pembuatan konten modul dengan menggunakan aplikasi pendukung dan penyusunan modul dengan menggabungkan konten yang telah dibuat pada software utama LCDS, (c) tahap penyelesaian dengan melakukan validasi ahli dan revisi sesuai saran serta masukan dari ahli, (d) pengujian modul pembelajaran elektronik kepada siswa serta melakukan revisi sesuai saran serta masukan dari siswa dan melakukan publish file ke dalam format HTML. (2) Modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan menyajikan materi Besaran dan Pengukuran yang terdiri dari sub materi Besaran Satuan, Dimensi Besaran, Pengukuran, Ketidakpastian Pengukuran dan Angka Penting. Pada setiap sub materi dilengkapi dengan konten video, animasi atau simulasi, latihan soal yang disertai dengan analisis kesalahan jawaban, rangkuman materi, dan soal evaluasi akhir. Hasil akhir dari penelitian pengembangan ini adalah diperoleh modul pembelajaran elektronik pada materi Besaran dan Pengukuran dengan software LCDS yang memenuhi kriteria sangat baik. Kesimpulan ini diperoleh dari hasil validasi ahli, hasil penilaian siswa pada uji coba satu-satu (*one to one*), uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

**Kata kunci :** *Modul Pembelajaran Elektronik, LCDS, Besaran dan Pengukuran*

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan di Indonesia terus mengalami perkembangan dari masa ke masa. Pembinaan dilakukan di segala lini termasuk dalam hal kurikulum. Kurikulum di Indonesia dapat dikatakan cukup berkembang dari tahun ke tahun. Hal ini tidak terlepas dari tujuan untuk memajukan Pendidikan di Indonesia. Saat ini kurikulum yang sedang dilaksanakan di Indonesia adalah kurikulum 2013. Kurikulum ini menuntut pembelajaran yang berpusat

pada peserta didik (*student center learning*). Artinya dalam proses pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator dan motivator. Guru memfasilitasi siswa untuk berproses baik dalam menemukan konsep dan memecahkan masalah dalam proses pembelajaran.

Fisika termasuk dalam salah satu mata pelajaran wajib yang di pelajari siswa pada jurusan MIPA di sekolah menengah atas. Menurut Brockhaus (1972:3) fisika adalah

kejadian dalam alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum. Fisika sebagai mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa SMA jurusan MIPA sampai saat ini masih dianggap menjadi pelajaran yang menakutkan bagi siswa. Siswa beranggapan bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit dan membosankan. Seperti yang diungkapkan Suparno (2009: 2) bahwa beberapa siswa SMA tidak menyukai Fisika karena dianggap menakutkan, sulit dipelajari banyak hitungan dan rumus.

Menurut Rusilowati (2007: 249) dalam pembelajaran Fisika siswa SMA cenderung kesulitan dalam penguasaan konsep, konversi satuan, perhitungan matematis, pengetahuan prasyarat, miskonsepsi, dan pengetahuan terstruktur. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abbas dan Hidayat (2018: 49) terdapat dua faktor kesulitan belajar peserta didik pada pelajaran Fisika yakni faktor internal dan eksternal. Kesulitan belajar fisika yang disebabkan dari dalam diri peserta didik adalah kurangnya minat dan perhatian peserta didik pada pembelajaran fisika. Sehingga solusi yang perlu diterapkan oleh guru adalah dengan melakukan pembelajaran fisika yang interaktif. Pembelajaran fisika yang interaktif dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi sebagai media pembelajaran fisika. Salah satu manfaat penggunaan media dalam pembelajaran fisika menurut Kemp dan Dayton dalam Prasetyo dalam Purwono (2014: 129) adalah proses pembelajaran menjadi lebih jelas, menarik dan interaktif.

Salah satu media pembelajaran yang banyak digunakan dalam proses pembelajaran saat ini yakni modul cetak, buku teks dan Microsoft Power Point. Modul cetak dan buku teks termasuk dalam kategori media pembelajaran berbasis cetak. Menurut Hafsa (2016: 108) media berbasis cetak memiliki keunggulan materi pembelajaran dapat disajikan sedemikian rupa sehingga mampu memenuhi kebutuhan siswa, memiliki penggunaan yang praktis dan mudah dalam pengoperasian. Namun untuk dapat mempelajari media berbasis cetak membutuhkan reading habits serta siswa akan cepat bosan dalam belajar jika dalam penyajiannya kurang menarik.

Menurut Alfian (2010: 5-6) media pembelajaran yang memanfaatkan Microsoft

Power Point memiliki kelebihan mudah dan cepat dipahami oleh siswa, menarik minat dan perhatian siswa dalam belajar karena dapat dimasukkan video dan animasi. Namun dalam pembuatannya memerlukan waktu yang cukup lama, dalam penggunaannya memerlukan sumber listrik sehingga jika saat proses pembelajaran terjadi pemadaman listrik maka akan mengganggu proses pembelajaran. Selain itu jika tidak dirancang dengan benar maka Power Point bisa membuat pengajar atau guru hanya “show and tell” tanpa menjelaskan isi pembelajaran.

Untuk mengatasi kesulitan belajar yang disebabkan dari dalam diri siswa maka diperlukan suatu media pembelajaran yang mampu menarik minat dan perhatian siswa untuk belajar. Salah satunya adalah dengan menggunakan modul pembelajaran. Hamdani (2011: 220) menyatakan bahwa modul dapat memberikan kesempatan kepada siswa mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya. Sehingga sebagai media pembelajaran diharapkan modul dapat membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Simamora, dkk (2017: 99) menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep dan hasil belajar siswa.

Kemajuan teknologi, informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan pengaruh dan manfaat tak terkecuali dalam bidang pendidikan di Indonesia. Dalam pembuatan modul pembelajaran dapat memanfaatkan peran TI. Penggunaan TI dalam proses pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa dan membantu meningkatkan kualitas pembelajaran fisika. Dengan kemajuan TIK saat ini banyak berkembang software atau perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk membuat modul pembelajaran elektronik. Salah satunya adalah *software Learning Content Development System (LCDS)*.

LCDS merupakan salah satu program yang dikembangkan oleh Microsoft. *Learning Content Development System* adalah perangkat lunak yang memungkinkan untuk menciptakan konten pembelajaran yang berkualitas tinggi, interaktif dan dapat diakses secara online maupun offline. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Simamora, dkk (2017) menunjukkan bahwa penggunaan modul berbasis LCDS mempunyai pengaruh yang cukup tinggi terhadap pemahaman konsep

karena sebesar 71,66% siswa mengetahui konsep yang dibelajarkan melalui modul berbasis LCDS. Penelitian lain yang telah dilakukan Cahyani (2016) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan modul berbasis LCDS menarik, mudah, bermanfaat dan efektif sebagai bahan ajar karena 85,29% siswa tuntas KKM.

Karakteristik materi dalam pelajaran Fisika berbeda-beda. Terdapat materi fisika yang bersifat konkret maupun abstrak. Materi fisika yang bersifat abstrak sulit untuk divisualisasikan sehingga siswa sulit untuk menelaah konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak. Maka untuk mengatasinya diperlukan suatu media sebagai alat bantu pembelajaran. Modul berbasis LCDS memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan modul cetak, ebook atau flipbook yang sudah ada saat ini. Modul berbasis LCDS yang akan dikembangkan ini didasarkan pada pendekatan ilmiah yakni 5M (Mengamati, Menanya, Mengeksplorasi, Mengasosiasi dan Mengkomunikasikan). Modul ini menyajikan konten dengan lebih interaktif dibandingkan dengan modul yang sudah ada. Di dalam modul akan tersedia video animasi, simulasi dan petunjuk praktikum sehingga memungkinkan siswa untuk dapat belajar mandiri.

Salah satu materi dalam pembelajaran fisika SMA adalah Besaran dan Pengukuran. Besaran dan pengukuran adalah materi penting dan mendasar dalam pembelajaran fisika karena untuk dapat memahami fenomena atau gejala alam yang terjadi baik dalam skala mikro maupun skala makro diperlukan pemahaman akan besaran-besaran fisika, bagaimana besaran tersebut diukur, alat apa yang diperlukan dan bagaimana metodenya. Materi besaran dan pengukuran merupakan materi dasar yang akan dibelajarkan pertama kali atau terletak di awal. Namun, masih banyak baik siswa maupun mahasiswa yang merasa kesulitan untuk memahami materi ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mukhlis (2017) menunjukkan bahwa kesulitan ketika belajar materi Besaran dan Satuan adalah kesulitan untuk memahami maksud angka penting dan perhitungan konversi satuan yang melibatkan faktor konversi satuan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis memberikan alternatif pembuatan modul pembelajaran yang dilengkapi dengan gambar, simulasi, video animasi, dan soal atau kuis interaktif

menggunakan *software Learning Content Development (LCDS)* pada materi Besaran dan Pengukuran melalui penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Elektronik Fisika Berbasis *Learning Content Development System* Pada Materi Besaran dan Pengukuran”

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menjelaskan tahapan proses pengembangan modul pembelajaran elektronik pada materi Besaran dan Pengukuran menggunakan *software LCDS*, (2) mengetahui spesifikasi modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan.

## **METODE**

Dalam penelitian ini, tempat pembuatan draft awal, pembuatan modul dan validasi dilaksanakan di lingkungan Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Sedangkan untuk pengambilan data dilaksanakan pada 3 SMA di Karisidenan Surakarta, yaitu SMA Al Islam 1 Surakarta, SMA Negeri 4 Surakarta dan SMA Negeri Colomadu Karanganyar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 – Mei 2019.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Research and Development (R&D)* yang merupakan penelitian dan pengembangan, yang didasarkan pada model *ADDIE*. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran elektronik tentang Besaran dan Pengukuran dengan *software LCDS*. *ADDIE* adalah singkatan yang mengacu pada proses-proses utama pada proses pengembangan sistem pembelajaran yaitu: *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Penelitian ini hanya melaksanakan tiga tahap dari model pengembangan *ADDIE*, antara lain: *Analysis*, *Design*, dan *Development*. Tahap *Implementation* dan *Evaluation* tidak diterapkan karena penelitian ini hanya bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran elektronik tentang Besaran dan Pengukuran menggunakan *software LCDS*. Modul tersebut tidak diterapkan secara langsung dalam pembelajaran di dalam kelas, sehingga tidak diteliti pengaruh penggunaan modul terhadap aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan siswa.

Pengambilan data dalam penelitian dilakukan dengan beberapa teknik sesuai

dengan jenis data yang diambil. Data kualitatif diperoleh dari teknik wawancara dan angket terbuka. Wawancara dilakukan pada beberapa tahap, yaitu wawancara pada tahap analisis kebutuhan, tanya jawab pemberian kritik dan saran pada saat proses konsultasi penyusunan modul bersama dosen pembimbing, serta wawancara pada tahap development yang dilakukan untuk menunjang kebenaran dari angket yang sudah diisi oleh ahli, guru dan siswa. Angket terbuka berisi komentar dan saran terhadap modul pembelajaran elektronik tentang Besaran dan Pengukuran menggunakan software LCDS yang dikembangkan yang terdapat pada tahap development. Pemberian komentar dan saran ini dilakukan oleh ahli, guru dan siswa.

Data kuantitatif diperoleh dari teknik angket tertutup. Angket tertutup digunakan pada tahap analysis dan tahap development. Pada tahap analysis, angket diberikan kepada guru dan siswa untuk mengetahui kebutuhan guru dan siswa terhadap penggunaan modul pembelajaran elektronik. Hasil pada tahap analysis digunakan sebagai dasar dalam menyusun latar belakang masalah. Pada tahap development, angket diberikan kepada ahli, guru dan siswa. Tujuan penyebaran angket pada tahap development adalah untuk mengukur kelayakan modul dari aspek materi, tampilan media, dan bahasa.

Data-data yang diperoleh berasal dari validator yang terdiri atas 2 dosen pembimbing. Responden pada uji coba satu-satu (one to one) terdiri dari 3 orang siswa SMA yang terdiri atas masing-masing 1 orang siswa SMA Kelas X dari SMA Al Islam 1 Surakarta, SMA Negeri Colomadu Karanganyar dan SMA Negeri 4 Surakarta. Sedangkan responden pada uji coba kelompok kecil terdiri atas 9 orang siswa SMA yang terdiri dari masing-masing 3 orang siswa SMA Kelas X dari SMA Al Islam 1 Surakarta, SMA Negeri Colomadu Karanganyar dan SMA Negeri 4 Surakarta. Dan responden pada uji coba lapangan terdiri dari 89 orang siswa Kelas X dan 3 orang guru Fisika dari SMA Al Islam 1 Surakarta, SMA Negeri Colomadu Karanganyar dan SMA Negeri 4 Surakarta.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif yang didukung oleh data kuantitatif. Teknik analisis yang digunakan ada dua, yaitu secara kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis kualitatif menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman (1984). Menurut Sugiyono (2014:

246) dalam melakukan analisis data ada tiga aktivitas yang dilakukan, yaitu data reduction (reduksi data), data display (penyajian data), dan conclusion drawing (penarikan kesimpulan). Ketiga kegiatan ini dilakukan selama dan setelah proses pengumpulan data.

Teknik analisa kuantitatif diperoleh dari data kuantitatif, yaitu angket tertutup yang disebarkan pada tahap validasi yang diberikan kepada ahli dan guru. Dalam angket ini digunakan Skala Likert dengan menggunakan empat pilihan jawaban berupa angka 1 (tidak sesuai), 2 (kurang sesuai), 3 (cukup sesuai), 4 (sesuai). Pada tahap uji coba angket diberikan kepada siswa. Dalam angket ini digunakan skala Guttman dengan dua pilihan jawaban, yaitu jawaban "Ya" dan "Tidak". Setelah diperoleh skor setiap item dalam uji coba, maka akan dianalisis terlebih dahulu dengan menggunakan analisis deskriptif. Statistik deskriptif yang digunakan untuk mendeskripsikan keadaan subyek yang diteliti (Suparno, 2007: 73).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul pembelajaran elektronik ini dinilai berdasarkan tiga aspek, antara lain aspek materi, aspek tampilan media, dan aspek bahasa. Semua aspek dapat dihitung skor totalnya untuk menentukan tingkat kevalidan modul. Penentuan tingkat kevalidan modul elektronik tentang Besaran dan Pengukuran menggunakan software LCDS dilakukan dengan mengkategorikannya ke dalam lima kriteria seperti yang digunakan oleh Azwar (2007: 163) dan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Kategori Penilaian

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori
$Mi + 1,5 Sbi < X$	Sangat Baik
$Mi + 0,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Baik
$Mi - 0,5 Sbi < X \leq Mi + 0,5 Sbi$	Cukup
$Mi - 1,5 Sbi < X \leq Mi - 0,5 Sbi$	Kurang
$X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Sangat Kurang

Keterangan:

$X$  = Skor responden

$Mi$  = Mean ideal

$Sbi$  = Simpangan baku ideal

$Mi = \frac{1}{2}$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$Sbi = \frac{1}{6}$  (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

Dalam proses penelitian pengembangan modul pembelajaran elektronik ini, dilakukan validasi oleh ahli. Dari hasil validasi, terdapat kritik, komentar dan saran. Hal ini dapat

dijadikan bahan revisi oleh peneliti. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan kometer dari ahli. Selain itu juga berdasarkan temuan di lapangan yaitu pada saat uji coba satu- satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Sehingga revisi dilaksanakan empat kali. Revisi pertama dilakukan setelah mendapat saran dan komentar dari ahli. Revisi kedua dilakukan setelah mendapat saran dan komentar dari siswa pada uji coba satu-satu (one to one). Revisi ketiga dilakukan setelah mendapat saran dan komentar dari siswa pada uji coba kelompok kecil. Revisi keempat dilakukan setelah diperoleh saran dan komentar pada uji coba lapangan.

Sebuah modul pembelajaran elektronik telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan software LCDS melalui tahap analisis, tahap desain, dan tahap pengembangan. Materi yang disajikan adalah materi Besaran dan Pengukuran. Dalam modul pembelajaran elektronik ini disajikan: (1) satu halaman judul; (2) satu halaman petunjuk penggunaan modul; (3) satu halaman Kompetensi Inti; (4) satu halaman Kompetensi Dasar; (5) satu halaman peta konsep; (6) satu halaman peta kompetensi; (7) satu halaman indikator; (8) 5 halaman pendahuluan; (9) 12 halaman kegiatan siswa; (10) 12 halaman diskusi siswa; (11) 5 halaman rambu-rambu LKPD; (12) 5 halamanrangkuman materi; (13) 5 halaman contoh soal; (14) 5 halaman latihan soal; (15) satu halaman petunjuk soal; (16) satu halaman soal evaluasi akhir; (17) satu halaman daftar pustaka; (18) satu halaman biodata penulis. Secara keseluruhan, modul pembelajaran elektronik terdiri atas 60 halaman, warna dasar moccasin, dan kapasitas memori 150 MB.

Berikut adalah beberapa tampilan modul pembelajaran elektronik LCDS :



Gambar 1 Tampilan Halaman Judul Modul



Gambar 2. Tampilan Kegiatan Pendahuluan



Gambar 3. Tampilan Kegiatan Evaluasi.

Akhir Modul pembelajaran elektronik ini dapat dijalankan pada perangkat komputer dengan dilengkapi Microsoft Silverlight serta aplikasi browser seperti Internet Explorer, Mozilla Firefox, maupun Google Chrome. Modul pembelajaran elektronik ini dapat digunakan dalam mode online maupun offline. Perbedaan layar perangkat komputer yang digunakan tidak mempengaruhi kualitas produk modul pembelajaran elektronik.

Modul pembelajaran elektronik ini menyajikan materi Besaran dan Pengukuran yang terdiri dari sub materi Besaran Satuan, Dimensi Besaran, Pengukuran, Ketidakpastian Pengukuran dan Angka Penting. Setiap sub materi dilengkapi dengan contoh soal dan penyelesaiannya. Disajikan latihan soal pada tiap akhir sub bab. Pada akhir modul disajikan evaluasi akhir yang mencakup seluruh indikator pembelajaran yang dilengkapi dengan batas waktu pengerjaan soal. Guru dapat menerima hasil pengerjaan soal melalui email, sehingga soal evaluasi ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa pada materi yang telah disajikan.

Hasil modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan ini telah memperoleh penilaian

baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Hasil penilaian kuantitatif menunjukkan bahwa ahli I memberikan skor total 145 dan ahli II memberikan skor total 165 dengan rata-rata skor 155 yang termasuk ke dalam kriteria baik. Pada uji coba satu-satu yang diberikan pada 3 orang siswa SMA, 2 orang siswa memberi nilai modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik dan 1 orang lainnya memberikan penilaian modul termasuk dalam kriteria baik. Pada uji coba kelompok kecil yang dilakukan pada 9 orang siswa SMA, seluruh siswa memberi nilai sangat baik pada modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan. Begitu pula pada uji coba kelompok lapangan yang dilakukan pada 89 orang siswa SMA, hampir seluruh siswa memberi nilai sangat baik pada modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan. Adapun hasil penilaian kualitatif yang berupa saran dan komentar telah dianalisis untuk dijadikan sebagai bahan revisi untuk menghasilkan modul pembelajaran elektronik.

Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah modul pembelajaran elektronik tentang Besaran dan Pengukuran menggunakan software LCDS yang memenuhi kriteria sangat baik. Kesimpulan tersebut diperoleh berdasarkan data hasil penilaian oleh validator serta data hasil uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengembangan modul pembelajaran elektronik pada materi Besaran dan Pengukuran menggunakan software LCDS diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tahap pengembangan modul pembelajaran elektronik ini meliputi: (a) tahap persiapan dengan menyusun materi serta penentuan aplikasi pendukung yang akan digunakan, (b) tahap pembuatan konten modul dengan menggunakan aplikasi pendukung dan penyusunan modul dengan menggabungkan konten yang telah dibuat pada software utama LCDS, (c) tahap penyelesaian dengan melakukan validasi ahli dan revisi sesuai saran serta masukan dari ahli, (d) pengujian modul pembelajaran elektronik kepada siswa serta melakukan revisi sesuai saran serta masukan dari siswa dan melakukan publish file ke dalam format HTML.
2. Modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan menyajikan materi Besaran

dan Pengukuran yang terdiri dari sub materi Besaran Satuan, Dimensi Besaran, Pengukuran, Ketidakpastian Pengukuran dan Angka Penting. Pada setiap sub materi dilengkapi dengan konten video, animasi atau simulasi, latihan soal yang disertai dengan analisis kesalahan jawaban, rangkuman materi, dan soal evaluasi akhir. Hasil akhir dari penelitian pengembangan ini adalah diperoleh modul pembelajaran elektronik pada materi Besaran dan Pengukuran dengan software LCDS yang memenuhi kriteria sangat baik. Kesimpulan ini diperoleh dari hasil validasi ahli, hasil penilaian siswa pada uji coba satu-satu (one to one), uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

Adapun saran yang peneliti sampaikan dari hasil penelitian pengembangan modul pembelajaran elektronik pada materi Besaran dan Pengukuran dengan software LCDS ini adalah sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran elektronik ini dapat digunakan secara mandiri oleh siswa dengan didampingi guru pada kegiatan pembelajaran di kelas untuk penguatan dan pemahaman materi yang telah dipelajari
2. Penggunaan modul pembelajaran elektronik sebagai bahan sajian pengayaan bagi siswa dengan kemampuan belajar cepat dan remedial bagi siswa dengan kemampuan belajar lambat.
3. Perangkat lunak LCDS dapat menjadi referensi bagi pendidik untuk mengembangkan modul pembelajaran elektronik Fisika yang interaktif.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abbas., Muhammad Yusuf Hidayat. (2018). Faktor- faktor Kesulitan Belajar Fisika Pada Peserta Didik Kelas IPA Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 6(1): 45-49 ISSN: 2355-5785
- Alfian. 2010. *Membuat Presentasi Menakjubkan Dengan Microsoft Power Point*. Mediakita
- Aristyaningsih, Lia dan Rini Budiharti. (2015). Peningkatan Sikap Peka Terhadap Lingkungan Sekitar Melalui Project Based Learning. *Prosiding Semnas Fisika Dan Pendidikan Fisika*. 6(1): 218-224.

- Arkundanto, A. 2007. *Pembaharuan Dalam Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Azwar, S. 2007. *Tes Prestasi dan Pengembangan Pengukuran Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Branch, R. M. 2009. *Instructional Design The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Cahyani, A. (2016). Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System (LCDS) pada Materi Hukum Newton Tentang Gravitasi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(1): 119-130.
- Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gaya Media.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang, Depdiknas.
- Direktorat Jendral Pendidikan Agama Islam Departemen Agama RI. 2006. *Undang-Undang Dan Peraturan Pemerintah RI Tentang Pendidikan*. Jakarta: Departemen Agama RI.
- Ghaliyah, Sitti., Fauzi Bakri., Siswoyo. (2015). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Learning Cycle 7E Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamik Untuk Siswa SMA Kelas XI. *Prosiding Semnas SNF2015*. Vol. 4 ISSN: 239-0654
- Giancoli, Douglas C. 1997. *Fisika Jilid 1 Edisi 4*. Jakarta: Erlangga
- Gunawan, Dedi. (2010). Modul Pembelajaran Interaktif Elektronika Dasar Untuk Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo Menggunakan Macromedia Flash 8. *Jurnal Komuniti*. 2(1)
- Hafsah, Nandya R.J., Dedi Rohendi., Purnawan. (2016). Penerapan Media Pembelajaran Modul Elektronik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik. *Journal of Mechanical Engineering Education*. 3(1).
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamid, Ahmad Daud. 2011. *Pembelajaran Fisika Di Sekolah Apa Dan Bagaimana Pendekatan Generic Dan Metode Iqra Dilaksanakan Dalam Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: UNY
- Jati, Bambang M. E & Tri Kuntoro Priyambodo. 2007. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratama, Nurris Septa dan Edi Istiyono. (2015). “Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (HOTS) Pada Kelas X di SMA Negeri Yogyakarta”. 6(1): 104-112 ISSN: 2302-7827
- Purwono, Joni., dkk. 2014. “Penggunaan Media Audio Visual Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SMP N 1 Pacitan”. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*. 2(2): 127 – 144 ISSN: 2354-6441
- Ruhyabi, Heri. 2012. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motoric*. Majalengka: Referens.
- Rusilowati, Ani. (2007). Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SD, SMP, Dan SMA Dengan Teknik General Diagnostic Dan Analytic Diagnostic. *Prosiding Cetak Seminar Nasional MIPA 2007*. 243 – 252
- Sanjaya, Wina. 2009. *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group
- Satriawan, Mirza. 2012. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: UNY.
- Setiyadi, Muhammad Wahyu., Ismail., Hamsu Abdul Gani. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Sainifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal Of Educational Science And Technology*. 3(2): 102-112 ISSN: 2460-1497
- Simamora, Fince Grasella., Chandra Ertikanto., Ismu Wahyudi. (2017). Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berbasis LCDS Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5(3): 91-100
- Siregar, Eveline Dan Hartini Nara. 2011. *Teori Belajar Dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sugianto, Dony., dkk. (2013). Modul Virtual Multimedia Flipbook Teknik Dasar Digital. *Jurnal Invotec*. 2(11)
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Suparno P. 2009. Kajian Kurikulum Fisika SMA/MA Berdasarkan KTSP. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma  
Taufani, Dani R dan Mohammad Iqbal. 2011.

Membuat Konten E-Learning dengan

Microsoft Learning Content Development System (LCDS). Bandung

Widoyoko, Eko Putro. 2014. Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.