



## Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Learning Content Development System* (LCDS) Tentang Momentum Dan Impuls

Hazrina Nur Hanifati<sup>1</sup>, Rini Budiharti<sup>2</sup>, Elvin Yusliana Ekawati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, Telp/Fax (0271) 6648939

E-mail: [hazrinanur85@gmail.com](mailto: hazrinanur85@gmail.com)<sup>1</sup>, [rini.budiharti28@yahoo.co.id](mailto: rini.budiharti28@yahoo.co.id)<sup>2</sup>, [elvin.pfisika@gmail.com](mailto: elvin.pfisika@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan modul pembelajaran berbasis Learning Content Development System (LCDS) tentang Momentum dan Impuls. (2) Menghasilkan modul pembelajaran berbasis Learning Content Development System (LCDS) tentang Momentum dan Impuls memenuhi kriteria baik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan didukung data kuantitatif. Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan tipe pengembangan ADDIE yang merupakan singkatan dari analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Penelitian ini hanya sampai pada tahap development (pengembangan). Tahap analysis (analisa) dilakukan analisa masalah dan analisa kebutuhan akan modul pembelajaran elektronik. Tahap design (desain) dimulai dari penentuan software, pengumpulan konten, penyusunan format dan desain awal dari modul. Tahap developmet (pengembangan) dimulai dari validasi modul dan uji coba modul. Hasil penelitian diperoleh dari validator terdiri dari 2 dosen ahli, 3 guru SMA sebagai reviewer, 2 mahasiswa/alumnus dan responden pada uji coba awal sejumlah 9 siswa SMA dan pada uji coba utama sejumlah 45 siswa SMA. Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) Pengembangan modul dimulai dari tahap analisis dilakukan dengan menganalisis masalah pembelajaran Fisika dan kebutuhan dalam pengembangan modul elektronik. Tahap desain dimulai dari menentukan software/aplikasi sebagai pendukung, pengumpulan konten, penentuan format, lalu membuat storyboard. Tahap pengembangan dimulai dari realisasi produk (draft produk), dan validasi ahli, dan penilaian siswa. Draft produk modul selesai dibuat maka langkah selanjutnya dilakukan validasi dan revisi berdasarkan saran dan komentar. Modul diuji coba awal dan uji coba utama. Berdasarkan hasil saran dan komentar selama uji coba, modul direvisi dan akhirnya dihasilkan modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls. (2) Berdasarkan penilaian validator dan penilaian responden dalam uji coba awal dan utam modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik

*Kata kunci* : Modul pembelajaran, LCDS, Momentum dan Impuls..

2

### 1. Pendahuluan

Fisika sebagai mata pelajaran yang dibelajarkan di SMA / MA merupakan cabang ilmu alam yang mempelajari setiap fenomena alam. Fenomena alam ini dapat digambarkan melalui konsep, teori, dan hukum Fisika sehingga dapat diterima oleh pemikiran manusia dengan tujuan untuk memberikan bekal ilmu agar dapat menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Kaniawati et al, 2016:1). Mempelajari Fisika berarti mempelajari alam bersama dengan konsep-konsepnya. Ada banyak konsep Fisika yang melibatkan tingkat berpikir abstrak, sehingga membuat siswa mengalami kesulitan dalam belajar dan kurangnya penguasaan konsep siswa.

Kesulitan siswa dalam memahami konsep Fisika ditandai dengan rendahnya hasil rata-rata nilai Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) tahun 2017 di

wilayah Karisidenan Surakarta. Berdasarkan data dari web Jendela Data Kemdikbud, Kota Surakarta memiliki rata-rata sebesar 52,56; Kabupaten Sukoharjo sebesar 36,00; Kabupaten Sragen sebesar 42,2; Kabupaten Karanganyar sebesar 50,14; dan Kabupaten Boyolali sebesar 37,25. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran Fisika masih perlu peningkatan pembelajaran dalam membantu siswa memahami suatu konsep.

Karakteristik Fisika yang saling berkaitan antara konsep satu dengan konsep lainnya menjadi persoalan siswa dalam memahami konsep-konsep Fisika, misalnya pada materi Momentum dan Impuls. Beberapa peneliti telah mengungkapkan kesulitan siswa dalam menerapkan konsep Momentum dan Impuls dalam keseharian. Menurut Mc Dermot dan Lawson (dalam Prihartanti, Yuliati, Wisodo, 2017:1150) "Siswa lemah dalam mengaitkan persamaan dengan penerapannya pada fakta sehari-hari, misalnya siswa salah

menginterpretasikan Momentum dan Energi Kinetik benda yang bertumbukan karena belum mengaitkan teorema Impuls Momentum dan teorema Usaha Energi dalam demonstrasi Tumbukan.” Hal ini serupa dengan pernyataan Bryce&MacMillan (dalam Saifullah, Sutopo, dan Wisodo, 2017:2) bahwa ditemukan kesulitan siswa dalam menerapkan konservasi Momentum pada masalah Tabrakan. Peneliti lain yaitu Graham & Berry (dalam Saifullah, Sutopo, dan Wisodo 2017:2) juga mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa berusia 17-18 tahun menganggap Momentum sebagai kuantitas skalar. Berdasarkan data penelitian tersebut, diperoleh bahwa masih kurangnya pemahaman konsep khususnya materi Momentum dan Impuls.

Dalam pembelajaran Fisika kehadiran media memiliki peran penting sebagai alat bantu untuk memudahkan pemahaman suatu materi. Menurut Falahudin (2014:104) penggunaan media pembelajaran dapat membangkitkan minat, motivasi, dan rangsangan siswa terhadap kegiatan belajar, bahkan memberikan dampak baik pada psikologis siswa terhadap belajar. Media dapat dikelompokkan menjadi empat jenis, yaitu media visual, media audio, media audio visual, dan multimedia. Media visual merupakan media yang bisa dilihat, seperti buku teks, gambar, modul, grafik, poster, dan majalah. Media audio merupakan media yang bisa didengar, misalnya suara, lagu, alat musik, dan siaran radio. Media audio-visual merupakan media yang bisa didengar juga bisa dilihat secara bersamaan, misalnya media berbasis elektronik seperti film, video, dan VCD. Namun fakta dan kenyataan di lapangan media yang sering ditemui yaitu bahan ajar berbentuk cetak. Hal ini dibuktikan pada hasil analisis kebutuhan yang dilakukan di wilayah Karisidenan Surakarta yaitu SMAN 4 Surakarta, SMAN 1 Sukoharjo, SMAN 1 Sragen, SMAN 1 Karanganyar, SMAN 1 Boyolali dari 50 siswa menyatakan seluruh siswa memiliki buku cetak Fisika, namun sebagian besar tidak tertarik belajar menggunakan buku cetak tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya pengembangan media pembelajaran khususnya bahan ajar sehingga dapat membangkitkan minat siswa terhadap belajar Fisika serta membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memberikan dampak pada pembelajaran Fisika. TIK mempunyai potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya menampilkan fenomena alam dalam pembelajaran Fisika (Siahaan, 2012:14). Berdasarkan pendapat tersebut bahwa dengan visualisasi fenomena alam akan membuat pembelajaran Fisika lebih menarik. Kecanggihan

TIK dengan fasilitas dunia internet melahirkan konsep baru dalam pembelajaran yang berbasis elektronik, pembelajaran seperti ini dikenal dengan istilah *e-learning*.

*E-learning* merupakan pembelajaran baru yang tidak mengurangi waktu mengajar guru tetapi mendorong pembelajaran menjadi lebih interaktif apalagi dengan adanya teknologi pemahaman siswa lebih baik karena siswa dapat melanjutkan belajar sendiri sesuai kemampuan masing-masing (Harandi, 2015:424). Berdasarkan pernyataan diatas bahwa konsep *e-learning* adalah *online* (daring) dan *distance learning* (pembelajaran jarak jauh) yang memanfaatkan akses internet sehingga guru bisa memberikan pembelajaran kapanpun dan di manapun tanpa mengurangi jam mengajar guru dan memberikan kemandirian siswa dalam belajar.

Media elektronik merupakan media dengan paket visualisasi komplit seperti suara, gambar, dan video. Salah satu contoh media elektronik yang digemari siswa saat ini adalah modul elektronik. Hal ini sesuai dengan hasil analisis kebutuhan siswa bahwa seluruh siswa tertarik pada pengembangan modul elektronik yang memberikan visualisasi menarik dan jelas terhadap konsep Fisika serta sebagian besar tertarik apabila latihan soal disajikan dalam bentuk modul elektronik karena siswa sering memanfaatkan fasilitas internet dalam menunjang proses belajar dalam mencari materi, latihan soal, dan pembahasannya. Serupa dengan siswa, seluruh guru memanfaatkan fasilitas internet untuk menunjang pembelajaran sehingga setuju dengan adanya pengembangan modul elektronik pada pembelajaran Fisika. Hasil analisis tersebut menunjukkan diperlukan suatu inovasi pengembangan modul berbasis elektronik. Beberapa peneliti telah melakukan inovasi dengan mengembangkan modul berbasis elektronik. Penelitian yang dilakukan oleh Suyoso dan Nurohman (2014:73) menyatakan modul yang dikembangkannya sangat layak untuk digunakan uji lapangan dan menunjukkan bahwa modul tersebut dapat meningkatkan prestasi belajar siswa yang ditunjukkan dengan perolehan skor ternormalisasi sebesar 0,32. Hal serupa juga dilakukan oleh Perdana dkk (2017:45) bahwa modul yang telah dikembangkannya dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan motivasi siswa dalam belajar. Berdasarkan penelitian tersebut, dengan mengembangkan modul berbasis elektronik dapat meningkatkan motivasi belajar sehingga meningkatkan hasil belajar siswa.

*E-learning* membutuhkan suatu sistem untuk mengakomodasi kegiatan yang bentuknya teori ataupun praktikum secara bersamaan. Salah satu sistem yang menyediakan fasilitas untuk *e-learning* adalah Moodle. Moodle atau *Modular Object*

*Oriented Dynamic Learning Environment* merupakan *software* berbasis web yang gratis dan populer saat ini di pasaran karena di dalamnya memuat konten teks, gambar, suara dengan alamat akses untuk siswa, guru, dan administrator. Selain itu, moodle juga menyediakan modul ujian secara daring dengan penilaian secara otomatis. Suatu penelitian yang dilakukan oleh Novianto (2016:68) tentang Moodle yaitu sebanyak 88,16% siswa menyukai Moodle dan memberikan pengaruh pada peningkatan hasil prestasi belajar siswa. Oleh karena itu, untuk membangkitkan minat siswa dalam belajar Fisika perlu diterapkan pembelajaran Moodle.

*Software* gratis untuk menunjang pembelajaran selain Moodle yaitu *iSpring Suite*, *Macromedia Flash Profesional* dan *Learning Content Development System (LCDS)*. Namun yang jarang terdengar dan kurang dikembangkan pada pembelajaran adalah LCDS. LCDS adalah *software* gratis yang dibuat oleh *Microsoft* untuk membuat suatu konten pembelajaran menjadi lebih berkualitas dengan adanya kegiatan interaktif. Kegiatan interaktif yang dapat dilakukan dalam *software* ini seperti kuis, permainan, ujian, animasi, video, demonstrasi, dan simulasi. Kelebihan lain yang dimiliki LCDS yaitu dapat memuat dan dihubungkan dengan konten penunjang dari *software* lainnya, seperti: *Macromedia Flash*, video berformat *.wmv*, dan gambar-gambar berekstensi *.jpg* dan dapat menghubungkan ke file dari *Microsoft Word* dan *Microsoft Powerpoint*. Keluaran dari LCDS dapat diakses baik secara *online* maupun *offline* sehingga dapat membantu guru dalam menghasilkan modul pembelajaran interaktif yang terintegrasi dengan pembelajaran tatap muka di kelas.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa modul elektronik menggunakan LCDS sebagai upaya untuk membangkitkan ketertarikan siswa terhadap belajar Fisika pada materi Momentum dan Impuls sehingga harapannya mampu memudahkan dalam memahami konsep pada fenomena alam. Oleh karena perlu dilakukan penelitian pengembangan media pembelajaran Fisika dengan judul "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Learning Content Development System (LCDS)* tentang Momentum dan Impuls.

Berdasarkan penjelasan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk: (1) mengembangkan modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls, (2) menghasilkan modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls memenuhi kriteria baik.

## 2. Metode Penelitian

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan/*Research and Development (R&D)*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan didukung data kuantitatif. Model penelitian dan pengembangan yang dipilih adalah ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry (1996) Tahapan-tahapan penerapan model ADDIE meliputi: *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Pada penelitian ini hanya menggunakan tiga tahapan yaitu *analysis* (analisis masalah dan analisis kebutuhan), *design* (desain) dan *development* (pengembangan). Tahapan *implementation* dan *evaluation* tidak dilaksanakan karena pengembangan hanya sebatas penilaian terhadap produk yang dikembangkan dan modul tersebut tidak digunakan dalam pembelajaran di dalam kelas sehingga tidak diteliti pengaruh penggunaan terhadap aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

Teknik pengambilan data dalam penelitian dilakukan meliputi teknik pengambilan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari teknik dokumentasi, wawancara dan angket terbuka. Wawancara dilakukan pada pada tahap analisis, desain, dan pengembangan. Pada tahap analisis dilakukan tanya jawab mengenai kebutuhan modul, pada tahap desain yaitu pemberian kritik dan saran pada saat proses konsultasi penyusunan modul dengan dosen pembimbing, dan pada tahap pengembangan yaitu untuk menunjang kebenaran dari angket yang sudah diisi oleh ahli (dosen pembimbing), *reviewer* (guru Fisika), *peer reviewer* (mahasiswa/alumnus yang telah mengembangkan modul), dan siswa. Angket terbuka berisi komentar dan saran terhadap modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls.

Data kuantitatif didapatkan dari teknik angket tertutup. Angket tertutup bertujuan untuk mengukur kelayakan dari aspek materi, tampilan media, dan bahasa dari modul yang sedang dikembangkan. Teknik ini dilaksanakan selama proses analisis sampai pengembangan. Pada tahap analisis, angket diberikan kepada guru mata pelajaran Fisika dan siswa untuk mengetahui kebutuhan guru dan siswa mengenai penggunaan media dan modul dalam pembelajaran Fisika kemudian hasilnya menjadi dasar pembuatan latar belakang masalah. Pada tahap pengembangan, angket diberikan kepada dosen ahli, *reviewer*, *peer reviewer*, dan siswa.

Data yang diperoleh berasal dari validator yang terdiri atas 2 dosen pembimbing, 3 guru sebagai *reviewer*, dan 2 *peer reviewer*. Responden pada uji coba awal terdiri atas 9 siswa SMA yang terdiri atas masing-masing 3 siswa dari SMA Negeri 1 Boyolali, SMA Negeri 2 Sukoharjo, dan SMA Negeri 4 Surakarta. Sedangkan responden pada uji coba utama terdiri atas 45 siswa SMA yang terdiri atas masing-masing 15 siswa dari SMA Negeri 1 Boyolali, SMA Negeri 2 Sukoharjo, dan SMA Negeri 4 Surakarta.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif yang didukung oleh data kuantitatif yaitu dengan mendeskripsikan dan memaknai data dari masing-masing variabel yang dievaluasi baik data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis kualitatif menggunakan model interaktif dari Miles dan Hubertman (1984). Dalam melakukan analisis data ada tiga aktivitas yang dilakukan, yaitu data *reduction* (reduksi data), *data display* (penyajian data), dan *conclusion drawing* (penarikan kesimpulan). Data yang diperoleh dikatakan valid jika beberapa sumber memberikan komentar yang sama. Sedangkan, ketika terdapat beberapa komentar sebagian besar sama maka perlu dilakukan revisi produk.

Teknik analisa kuantitatif diperoleh dari data kuantitatif, yaitu angket tertutup yang disebarkan pada tahap validasi yang diberikan kepada ahli, *reviewer*, dan *peer reviewer*. Dalam angket ini digunakan Skala Likert dengan menggunakan empat pilihan jawaban berupa angka 1-4. Pada tahap uji coba angket diberikan kepada siswa. Dalam angket ini digunakan skala Guttman dengan dua pilihan jawaban, yaitu jawaban “Ya” bernilai 1 dan “Tidak” bernilai 0. Setelah diperoleh skor setiap item dalam uji coba, maka akan dianalisis terlebih dahulu dengan menggunakan analisis deskriptif. Perhitungan semua aspek dapat dihitung skor totalnya untuk menentukan tingkat kevalidan modul. Penentuan tingkat kevalidan dilakukan dengan mengategorikannya ke dalam lima kriteria seperti tahap sebelumnya, dengan rumusan seperti yang digunakan oleh Azwar (2007: 163) dan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rumusan Kategori Penilaian 5

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

(Sumber : Azwar, 2007: 163)

Keterangan:

X : Skor responden atau siswa

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

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

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam proses penelitian pengembangan modul pembelajaran dilakukan validasi oleh ahli, *reviewer*, dan *peer reviewer*. Dari hasil validasi, terdapat komentar dan saran dari ketiganya. Hal ini dapat dijadikan bahan revisi. Revisi dilakukan berdasarkan saran dan kometer dari ahli, *reviewer*, dan *peer reviewer*. Selain itu juga berdasarkan temuan di lapangan yaitu pada saat uji coba awal dan uji coba utama, maka revisi dilaksanakan lima kali. Revisi 1 dilakukan setelah mendapat saran dan komentar dari ahli. Revisi 2 dilakukan setelah mendapat saran dan komentar dari *reviewer*. Revisi 3 dilakukan setelah mendapat saran dan komentar dari *peer reviewer*. Revisi 4 dilakukan setelah diperoleh saran dan komentar pada uji coba awal. Revisi 5 dilakukan setelah diperoleh saran dan kometer pada uji coba utama.

Materi yang disajikan adalah materi Momentum dan Impuls yang disusun sesuai dengan pembelajaran 5M (mengamati, menanya, mengeksplorasi, menganalisis, dan mengkomunikasikan) yang digunakan secara tersirat. Dalam modul pembelajaran elektronik ini disajikan: (1) satu halaman judul; (2) tiga halaman petunjuk penggunaan modul; (3) satu *scene* Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar; (4) satu halaman peta konsep; (5) satu halaman peta kompetensi; (6) 8 halaman sub bab; (7) 4 halaman kegiatan stimulasi; (8) 4 halaman kegiatan apersepsi; (9) 8 halaman tampilan LKS; (10) 8 halaman pengunduhan dan penguimpulan LKS; (11) 8 halaman presentasi materi; (12) 8 halaman contoh soal; (13) 3 halaman latihan soal; (14) satu halaman petunjuk evaluasi; (15) satu halaman soal evaluasi

akhir; (16) satu halaman tugas proyek; (17) satu halaman daftar pustaka; (18) satu halaman biodata penulis. Secara keseluruhan, modul pembelajaran elektronik terdiri atas 61 halaman, warna dasar *aqua marine*, dan kapasitas memori 497 MB.

Berikut adalah tampilan modul pembelajaran berbasis LCDS :



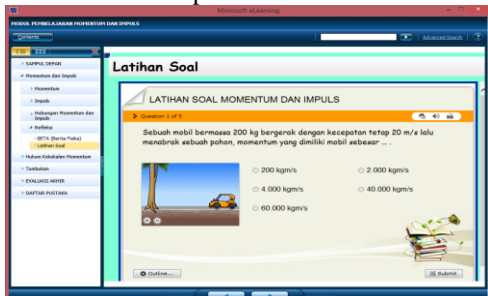
Gambar 2.1 Tampilan Halaman Judul Modul



Gambar 2.2. Tampilan Media Simulasi Modul



Gambar 2.3. Tampilan Presentasi Materi



Gambar 2.3. Tampilan Latihan Soal Modul

Modul pembelajaran 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*, sehingga dapat digunakan untuk belajar mandiri siswa. Hal ini serupa dengan penelitian Muruganatham (2015:52) mengemukakan bahwa materi pembelajaran yang bisa dibuat secara *online* maupun *offline* dapat menarik siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan kecepatan masing-masing dalam pemahamannya dan memvisualisasikan suatu obyek/konten.

Hasil penilaian total oleh ahli terhadap tiga aspek modul diperoleh data sebagai berikut: (1) ahli I memberikan skor total 109; (2) ahli II memberikan skor total 113. Hasil analisis data yang dihasilkan bahwa skor rerata validator 111 maka modul yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik dan layak dikembangkan dengan beberapa revisi. Revisi 1 oleh ahli yaitu pada perlu menambahkan materi Momentum dan Impuls yang aplikatif/kontekstual dan bersifat positif. Artinya materi tidak hanya pemberian konsep dan rumus saja namun memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep tersebut.

Hasil penilaian total oleh *reviewer* terhadap tiga aspek modul diperoleh data sebagai berikut: (1) *reviewer* I memberikan skor total 134; (2) *reviewer* II memberikan skor total 127; (3) *reviewer* III memberikan skor total 122;. Hasil analisis data yang dihasilkan bahwa skor rerata validator 127,7 maka modul yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik dan layak dikembangkan dengan beberapa revisi. Revisi 2 oleh *reviewer* yaitu pada perlu *Reviewer* II menambahkan apabila materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang digunakan sekarang yaitu kurikulum 2013 revisi 2016.

Hasil penilaian total oleh *peer reviewer* terhadap tiga aspek modul diperoleh data sebagai berikut: (1) *peer reviewer* I memberikan skor total 115; dan (2) *peer reviewer* II memberikan skor total 114. Hasil analisis data yang dihasilkan bahwa skor rerata validator 114,5 maka modul yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik dan layak dikembangkan dengan beberapa revisi. Revisi 3 oleh *peer reviewer* yaitu perlu memberikan saran agar memberi saran agar praktikum tidak hanya *virtual lab* saja namun juga praktikum secara langsung.

Hasil dari uji coba berupa penilaian dengan skor, komentar, dan saran yang diberikan siswa. Tabel 3.1 adalah hasil uji coba awal modul yang dianalisis sesuai perhitungan pada Tabel 2.1.

Tabel 3.1 Rangkuman Hasil Uji Coba Awal Produk

Interval Nilai	Kriteria	Frekuensi	Persentase
----------------	----------	-----------	------------

$19 < X$	Sangat Baik	7	77,8 %
$15 < X \leq 19$	Baik	2	22,2 %
$11 < X \leq 15$	Cukup	-	-
$6 < X \leq 11$	Kurang	-	-
$X \leq 6$	Sangat Kurang	-	-

Berdasarkan Tabel 3.1. dapat diketahui bahwa sebanyak 77,8 % siswa pada uji coba awal produk menilai modul yang dikembangkan memiliki kriteria sangat baik dan 22,2 % siswa menilai modul memiliki kriteria baik. Saran dan komentar pada Revisi 4 dari siswa sebagian besar mengatakan bahwa ada beberapa bagian pada modul yang tulisannya kurang besar sehingga tidak kelihatan ketika ditayangkan lewat LCD.

Tabel 3.2 Rangkuman Hasil Uji Coba Utama

Interval Nilai	Kriteria	Frekuensi	Persentase
$19 < X$	Sangat Baik	45	100 %
$15 < X \leq 19$	Baik	-	-
$11 < X \leq 15$	Cukup	-	-
$6 < X \leq 11$	Kurang	-	-
$X \leq 6$	Sangat Kurang	-	-

Berdasarkan Tabel 3.2, seluruh siswa (100 %) menilai modul pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik. Hanya ada beberapa siswa memberikan komentar bahwa warna yang digunakan terlalu cerah. Tata letak sama semua sebaiknya dibuat berbeda supaya lebih menarik. Bagian simulasi praktikum perlu diberi efek suara, agar lebih menarik untuk bereksperimen.

#### 4. Simpulan dan Saran

##### Simpulan

Berdasarkan penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls, dapat disimpulkan bahwa penelitian :

1. Pengembangan modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls menggunakan model penelitian dan pengembangan tipe ADDIE. Dalam penelitian ini dilakukan tiga tahapan, yaitu analisis (analisis), design (desain), dan development (pengembangan). Tahap analisis dilakukan dengan

menganalisis masalah pembelajaran Fisika dan kebutuhan dalam pengembangan modul elektronik. Tahap desain dimulai dari menentukan software/aplikasi sebagai pendukung, pengumpulan konten, penentuan format, lalu membuat storyboard. Tahap pengembangan dimulai dari realisasi produk, dan validasi ahli, dan penilaian siswa. Validasi produk modul dilakukan oleh ahli I dan II yang keduanya merupakan dosen Pendidikan Fisika UNS, 3 reviewer yang merupakan guru Fisika SMAN 1 Boyolali, SMAN 2 Sukoharjo, dan SMAN 4 Surakarta, serta 2 peer reviewer yang merupakan mahasiswa/alumnus Pendidikan Fisika yang pernah membuat/mengembangkan modul. Setelah diperoleh hasil yang valid yaitu direvisi sesuai dengan saran dan komentar di setiap tahapnya kemudian draf modul diuji coba awal kepada 9 siswa dan uji coba utama kepada 45 siswa.

2. Modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls diperoleh dari penilaian angket yang menunjukkan bahwa ahli I memberikan skor total 109, ahli II memberikan skor total 113, reviewer I memberikan skor total 134, reviewer II memberikan skor total 127, reviewer III memberikan skor total 122, peer reviewer I memberikan skor total 115 dan peer reviewer II memberikan skor total 114. Hasil uji coba awal mendapat rerata 21,3 dan hasil uji coba utama mendapat rerata 24,2 yang keduanya termasuk kategori sangat baik pada aspek materi, tampilan media, dan bahasa. Produk akhir dari pengembangan modul pembelajaran berbasis LCDS tentang Momentum dan Impuls memenuhi kriteria sangat baik.

##### Saran

Saran yang diberikan pada penelitian ini antara lain: (1) Modul pembelajaran berbasis LCDS dapat menjadi referensi untuk mengembangkan pada materi maupun mata pelajaran lainnya agar hal ini dapat berguna bagi guru ; (2) Peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini dapat menggunakan modul pembelajaran berbasis LCDS khususnya pada materi Momentum dan Impuls untuk dapat meneliti lebih lanjut pengaruh modul ini terhadap keberhasilan penggunaan modul terhadap prestasi siswa; (3) Para guru diharapkan mampu meningkatkan kemampuannya dalam TIK untuk memenuhi tuntutan guru.

##### Daftar Pustaka

Azwar, Saifuddin. (2007). *Tes Prestasi dan Pengembangan Pengukuran Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Falahudin, Iwan. (2014). *Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran*. Jurnal Lingkar Widyaiswara. Vol. 1 No. 4, Desember 2014, hal 104-117.
- Harandi, Safiyeh Rajae. (2015). *Effecs of E-Learning on Students Motivation*. Journal Social and behavioral Sciences. Vol. 1 N0.81, Desember 2015, hal 423-430.
- Kaniawati, I. et al. (2016). *The Influence if Using Momentum and Impulse Computer Simulation to Senior High School Students Concept Mastery*. Journal of Physics. Series 739, Desember 2016, hal 1-5.
- Muruganatham, G. (2015). *Developing of E-Content Package by Using ADDIE model*. International Journal of Applied Research. Vol. 1 No. 3, Februari 2015, hal 52-54.
- Novianto, Andi. (2016). *Pengaruh Penerapan Media Pembelajaran Moodle terhadap Motivasi Belajar Siswa XII TKJB SMKN 2 Surakarta pada Kompetensi Mengadministrasi Server Jaringan Tahun Pelajaran 2015/2016*. Jurnal Pendidikan. Vol. 11 No.1, Sepetember 2016, hal 68-77.
- Perdana, Fengky Adie. dkk. (2017). *Developments of E-module Combining Science Process Skill and Dynamics Motion Material to Increasing Critical Thingking Skills and Improve Student Learning Motivation Senior High School*. International Journal of Science and Applied Science. Vol.1 No.1, Februari 2017, hal 45-54.
- Prihartanti, Dina, Yuliati, Lia, dan Wisodo, Hari. (2017). *Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Konsep Impuls, Momentum, dan Teorema Impuls Momentum*. Jurnal Pendidikan. Vol.2 No.8, Agustus 2017, hal 1149-1159.
- Saifullah, A.M, Sutopo, dan Wisodo, H. (2017). *Senior High School Students Difficulties in Solving Impuse and Momentum Problems*. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. Vol. 6 No. 1, April 2017, hal 1-10.
- Siahaan, Sardianto Markos. (2012). *Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Fisika*. Prosiding Seminar Nasional Fisika. Juli 2012, hal 13-20.
- Suyoso dan Nurohman, Sabar. (2014). *Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Web Sebagai Media Pembelajaran Fisika*. Jurnal Kependidikan. Vol. 44 No.1, Mei 2014, hal 73-82.