

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF FISIKA MODERN TENTANG DUALITAS PARTIKEL-GELOMBANG MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK LECTORA INSPIRE UNTUK MAHASISWA S-1 PENDIDIKAN FISIKA

Lilik Ermiyati, Raden Oktova¹

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan
Kampus III, Jl. Prof. Dr. Soepomo, Yogyakarta 55164

¹Email: r.oktova@uad.ac.id

INTISARI

Pokok bahasan Dualitas Partikel-Gelombang dalam mata kuliah Fisika Modern S-1 Pendidikan Fisika bersifat abstrak, dan mahasiswa memerlukan suatu media interaktif untuk belajar secara mandiri di luar kegiatan tatap muka. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengembangkan media pembelajaran tentang Dualitas Partikel-Gelombang dalam bahasa Indonesia dengan menggunakan perangkat lunak Lectora Inspire. Penelitian ini dilakukan dengan model pengembangan ADDIE, yang meliputi langkah-langkah: *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Untuk mengetahui kelayakan media dilakukan validasi melalui angket oleh ahli materi, ahli media (TI dan pengguna mahasiswa). Tingkat kelayakan media yang diberikan oleh ahli materi, ahli media dan pengguna berturut-turut adalah sebesar 80,36, 85,42 dan 85,54 %. Dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

Kata kunci: media pembelajaran interaktif, Fisika Modern, dualitas partikel-gelombang, Lectora Inspire.

THE DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE MODERN PHYSICS LEARNING MEDIUM ON WAVE-PARTICLE DUALITY USING LECTORA INSPIRE FOR PHYSICS EDUCATION UNDERGRADUATE STUDENTS

ABSTRACT

Wave-particle duality in Modern Physics at undergraduate Physics Education is an abstract subject, and students need an interactive medium for learning independently. A study has been performed to develop a computer-based interactive learning medium on wave-particle duality in Indonesian using Lectora Inspire to be used for independent learning. The study was based on the ADDIE development model, which includes the steps: analysis, design, development, implementation, and evaluation. The feasibility of the medium was validated using questionnaires filled by a subject expert, a media (IT) expert, and students as users. The feasibility level of the medium given by the subject expert, the media expert, and the students are, respectively, 80.36, 85.42 and 85.54 %. It is concluded that the medium developed is highly feasible for independent learning.

Keywords: interactive learning medium, Modern Physics, wave-particle duality, Lectora Inspire.

I. PENDAHULUAN

Mata kuliah Fisika Modern merupakan salah satu mata kuliah wajib pada program studi S-1 Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan. Dalam mata kuliah ini terdapat pokok bahasan Dualitas Partikel-Gelombang, yang antara lain berisikan postulat Louis de Broglie bahwa sebuah partikel materi yang bergerak dapat berperilaku sebagai gelombang walaupun juga tetap bersifat sebagai partikel (Serway dan Vuille, 2015:935-937). Pokok bahasan Dualitas Partikel-Gelombang dikaji dalam penelitian ini karena dianggap bersifat abstrak dan

mahasiswa memerlukan media interaktif untuk mempelajari secara mandiri materi yang diberikan dosen dalam tatap muka, terutama untuk berlatih soal secara mandiri.

Media pembelajaran interaktif merupakan media penyampaian pesan antara tenaga pendidik kepada peserta didik yang memungkinkan komunikasi antara manusia dan teknologi melalui sistem dan infrastruktur berupa program aplikasi serta pemanfaatan media elektronik sebagai bagian dari metode edukasinya, melalui media pembelajaran interaktif proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Media pembelajaran dapat dirangsang sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar dengan leluasa di manapun dan kapanpun tanpa bergantung pada seorang pendidik (Arsyad, 2013). Cara belajar ini dikenal sebagai *mobile learning*, disingkat *m-learning* (Georgiev, dkk., 2004).

Hamzah (2009) dalam penelitiannya tentang *m-learning* menyimpulkan bahwa *m-learning* telah mulai memainkan peranan penting dalam pendidikan. Eksistensi *m-learning* dan piranti nirkabel (*wireless devices*) telah menjadi suatu kenyataan. Kebebasan peserta didik untuk belajar dan mendapat informasi menjadikan *m-learning* lebih disukai.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada mahasiswa Pendidikan Fisika, dalam proses perkuliahan media pembelajaran yang sering digunakan untuk menunjang proses pembelajaran berupa media presentasi Microsoft Powerpoint yang kurang menarik dan tidak interaktif, sehingga mahasiswa merasa sulit memahami materi yang telah dijelaskan. Di luar perkuliahan, mahasiswa perlu mempelajari kembali materi yang telah dijelaskan. Sebagian besar mahasiswa adalah pengguna komputer, terutama *laptop* dan telepon pintar (*smartphone*), tetapi rata-rata penggunaan komputer hanya sebatas untuk *game*, *social media* dan penggunaan aplikasi yang umum seperti Microsoft Word, Microsoft Excel dan Microsoft Powerpoint. *Laptop* belum optimal dimanfaatkan untuk pembelajaran fisika.

Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan ini yaitu dengan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis komputer dengan menggunakan perangkat lunak Lectora Inspire, yaitu salah satu *tool* untuk membuat pembelajaran lebih kreatif dan melibatkannya dengan menambah animasi Flash, transisi, dan efek khusus, juga untuk membuat tutorial profesional dengan meng-*capture* video, animasi Flash atau desain 3D (Mas'ud, 2014). Lectora Inspire merupakan salah satu *tool* yang diintegrasikan untuk mengkonversi presentasi Microsoft Power Point ke konten *e-learning*.

Sejauh penelusuran penulis, belum ada publikasi di jurnal hasil penelitian pengembangan media pembelajaran fisika dengan Lectora Inspire; publikasi yang ada adalah tentang pengembangan media pembelajaran dengan Lectora Inspire dalam bidang lain, misalnya baru-baru ini dikembangkan multimedia interaktif kimia untuk siswa SMA (Linda, dkk., 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif tentang Fisika Modern berbasis komputer menggunakan perangkat lunak Lectora Inspire untuk mahasiswa S-1 Pendidikan Fisika pada pokok bahasan Dualitas Partikel-gelombang. Media pembelajaran interaktif ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam mempelajari pokok bahasan Dualitas Partikel-Gelombang yang bersifat abstrak dan dapat dipelajari secara mandiri di mana saja dan kapan saja dengan menggunakan *laptop*. Masalah yang diteliti adalah berapakah tingkat kelayakan media yang dikembangkan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, dengan tahap-tahap analisis, desain, development, implementation dan evaluasi (Aldoobie, 2015, Muruganantham, 2015). Lectora Inspire digunakan untuk mengkonversi presentasi Microsoft Power Point ke konten *e-learning*. Adapun perangkat keras yang digunakan adalah *laptop*.

Pada tahap pengembangan diperhatikan kesesuaian antara bagian-bagian materi, animasi, simulasi dan evaluasi yang ditampilkan untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami materi. Agar media pembelajaran menjadi lebih menarik, diperhatikan juga tampilan dan kesesuaian tema pada media pembelajaran tersebut. Pada tahap ini dilakukan *review* atau validasi dari para ahli, yaitu satu orang dosen sebagai ahli media (Teknologi Informasi), dan satu orang dosen yang berpengalaman mengajar pokok bahasan Dualitas Partikel-Gelombang sebagai ahli materi. Selanjutnya pada tahap implementasi, media yang sudah dibuat dan direvisi selanjutnya diujicobakan kepada pengguna berupa 10 orang mahasiswa Pendidikan Fisika. Tahap evaluasi merupakan tahap akhir penelitian. Ketercapaian tujuan penelitian diukur dan diketahui melalui analisis data, dengan demikian dapat diketahui tingkat kelayakan media pembelajaran interaktif yang dibuat.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini berupa angket dengan skala Likert (Barua, 2013, Croasmun dan Ostrom, 2011), yaitu meliputi empat tingkat penilaian: Sangat Baik =

1 PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF FISIKA MODERN

4, Baik = 3, Kurang = 2, Sangat Kurang = 1, dan disusun dalam bentuk daftar bentuk pernyataan dan diikuti oleh empat respon dengan tingkatan Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS). Tingkat kelayakan media, P dihitung dengan persamaan

$$P = \frac{\text{skor total yang diperoleh}}{\text{skor maksimum yang mungkin}} \times 100\%. \quad (1)$$

Persentase yang diperoleh ditransformasikan ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif. Untuk menentukan kriteria kualitatif (sangat layak, layak, kurang layak dan tidak layak) digunakan klasifikasi seperti disajikan pada Tabel I (Sari dan Oktova, 2010). Media dikatakan layak untuk digunakan apabila dari angket diperoleh hasil yang berada pada rentang 76% - 100% atau 51% - 75%, atau pada kriteria “sangat layak” atau “layak”.

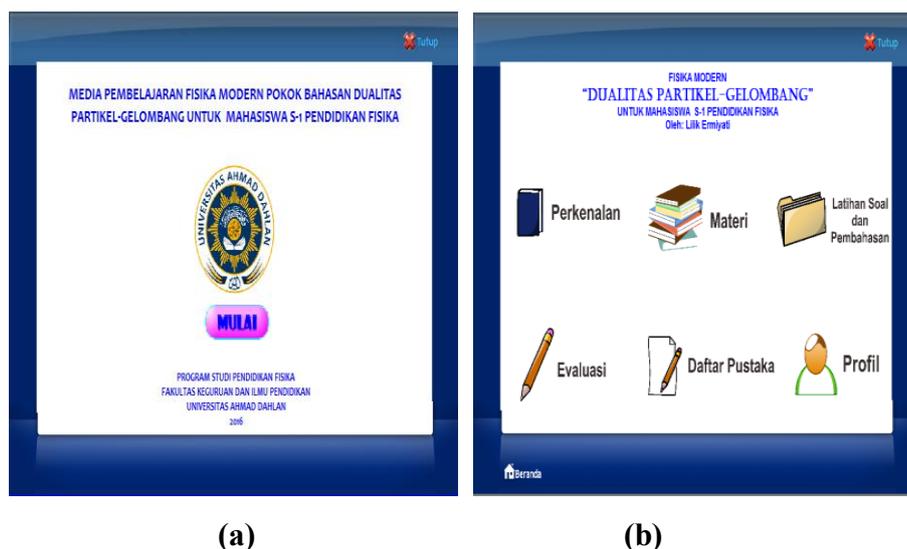
Tabel I. Interval nilai dan klasifikasi tingkat kelayakan media

No.	Inteval Nilai, P	Tingkat Kelayakan
1.	76 – 100 %	Sangat Layak
2.	51 – 75 %	Layak
3.	26 – 50 %	Kurang Layak
4.	0 – 25 %	Tidak Layak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran interaktif tentang Fisika Modern berbasis komputer untuk mahasiswa S-1 Pendidikan Fisika pada pokok bahasan Dualitas Partikel-Gelombang yang diharapkan dapat digunakan untuk belajar mandiri. Media pembelajaran ini sudah dicoba pada sistem operasi Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 8 dan Microsoft Windows 10. Untuk dapat menjalankan media ini dibutuhkan perangkat lunak pendukung, yaitu Flash Player 8.0 atau versi di atasnya.

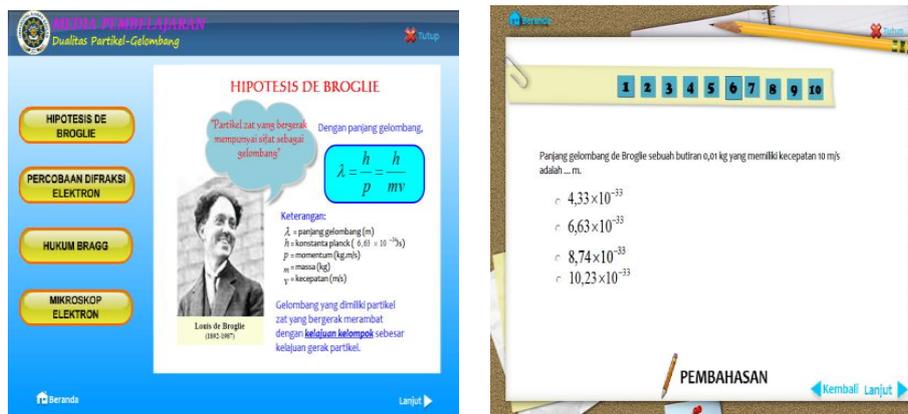
Dalam media pembelajaran ini terdapat beberapa tampilan, di antaranya tampilan awal, tampilan menu, tampilan materi, dan tampilan evaluasi. Tampilan awal (Gambar 1(a)) merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika media pembelajaran dijalankan. Dalam tampilan awal terdapat *link* yang akan terhubung dengan tampilan selanjutnya. Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1(b), tampilan menu atau *home* berisi judul materi Dualitas Partikel-Gelombang dan beberapa pilihan menu utama, yaitu Perkenalan, Materi, Latihan Soal dan Pembahasan, Evaluasi, Daftar Pustaka dan Profil. Tampilan Perkenalan terdiri atas tiga submenu yaitu Kata Pengantar, Sistem yang dibutuhkan, dan Lectora Inspire. Dalam submenu “Sistem yang dibutuhkan” dijelaskan sistem pendukung yang dibutuhkan Lectora Inspire supaya dapat dijalankan dengan baik.



Gambar 1. (a) Tampilan awal, (b) tampilan menu.

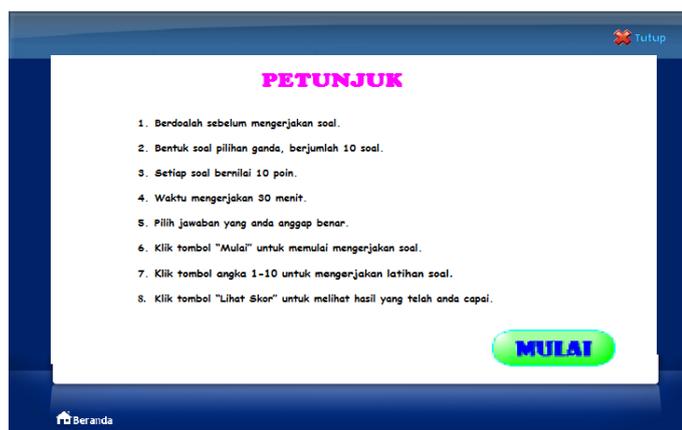
Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2(a), materi Dualitas Partikel-Gelombang yang dibahas yaitu hipotesis de Broglie, percobaan difraksi elektron, hukum Bragg dan mikroskop elektron yang dilengkapi dengan latihan soal, animasi dan simulasi yang bertujuan untuk memudahkan mahasiswa dalam pemahaman materi.

Setiap tampilan dilengkapi dengan tombol kembali, lanjut, tutup dan beranda. Menu Latihan Soal dan Pembahasan dimulai dengan tampilan petunjuk latihan soal, dan menampilkan 10 soal latihan pilihan ganda yang masing-masing dilengkapi dengan pembahasan. Contoh tampilan soal latihan dapat dilihat pada Gambar 2(b).



(a) (b)
Gambar 2. Tampilan (a) materi, (b) contoh soal latihan.

Untuk mengetahui keberhasilan belajar pengguna, dikembangkan menu Evaluasi, yang dimulai dengan petunjuk untuk pengerjaan soal, dan menampilkan 10 soal evaluasi berupa soal pilihan ganda yang dilengkapi waktu pengerjaan, dan pada halaman terakhir setelah pengguna mengerjakan semua soal pengguna dapat mengetahui skor yang diperoleh. Gambar 3 menyajikan tampilan petunjuk untuk pengerjaan soal.



Gambar 3. Tampilan petunjuk untuk pengerjaan soal evaluasi.

Gambar 1 s.d. 3 menyajikan sebagian tampilan media yang dikembangkan setelah mengalami revisi berdasarkan masukan dari ahli materi dan ahli media. Selama penelitian ini ditemukan beberapa kesulitan, di antaranya peneliti kurang mampu menguasai perangkat lunak tambahan, yaitu Adobe Flash Profesional CS6 yang baru digunakan. Tampilan media pembelajaran berjalan sedikit lambat, sehingga pengguna memerlukan waktu agak lama untuk menunggu proses keluarnya tampilan. Dalam pembuatan media pembelajaran penulis belum memaksimalkan beberapa produk tambahan (*add-ons*) perangkat lunak Lectora Inspire seperti Flypaper for Lectora, Camtasia for Lectora dan Snagit for Lectora.

Tabel II menyajikan hasil penilaian uji kelayakan oleh dosen sebagai ahli materi. Pengujian materi dilakukan berdasarkan aspek format, isi dan bahasa, dan memberikan tingkat kelayakan sebesar 80,36%. Berdasarkan klasifikasi tingkat kelayakan materi menurut Tabel I, dapat disimpulkan bahwa dari aspek materi, media pembelajaran yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Secara umum, dalam hamper semua butir penilaian terdapat nilai 3 untuk media pembelajaran ini, yang berarti dalam hal-hal terkait masih perlu dilakukan penyempurnaan. Namun demikian untuk tiga hal, yaitu terkait butir 1 ("Format huruf sesuai"), 3 ("Materi disajikan secara runtut"), dan 10 ("Ada umpan balik hasil latihan soal") media pembelajaran dinilai sangat baik.

1 PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF FISIKA MODERN

Tabel II. Hasil penilaian uji kelayakan oleh ahli materi.

No.	Kriteria	Skor per butir
Aspek Format		
1.	Format huruf sesuai	4
2.	Penulisan satuan sesuai dengan sistem satuan internasional	3
3.	Materi disajikan secara runtut	4
Aspek Isi		
4.	Materi “Dualitas Partikel-Gelombang” yang ditampilkan mudah dipahami	3
5.	Animasi dan simulasi yang ditampilkan menarik dan jelas	3
6.	Contoh soal sesuai dengan materi	3
7.	Soal evaluasi sesuai dengan materi yang disajikan	3
8.	Media ini dapat memberikan Gambar an mengenai pokok bahasan “Dualitas Partikel-Gelombang”	3
9.	Media ini dapat dijadikan sebagai sarana belajar mandiri yang interaktif	3
10.	Ada umpan balik hasil latihan soal	4
Aspek Bahasa		
11.	Bahasa yang digunakan baku	3
12.	Bahasa mudah dipahami	3
13.	Kalimat yang digunakan efektif	3
14.	Penggunaan kata sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	3
Jumlah skor total		45
Jumlah skor maksimum		56
Persentase		80,36%

Tabel III. Hasil penilaian uji kelayakan oleh ahli media.

No.	Kriteria	Skor per butir
Aspek Desain		
1.	Tampilan menu utama menarik	4
2.	Warna tulisan dan warna latar sesuai	4
3.	Pemilihan komposisi warna menarik	4
4.	Teks dapat dibaca dengan jelas	4
5.	Kualitas animasi dan simulasi bagus	3
6.	Materi disajikan secara runtut	4
7.	Penempatan animasi dan simulasi sesuai	4
Aspek Komunikasi		
8.	Perangkat lunak mudah dioperasikan	3
9.	Menu dapat digunakan dengan mudah	3
10.	Tombol navigasi dapat berfungsi dengan baik	2
11.	Media bersifat interaktif	3
12.	Kualitas efek suara/musik baik	3
Jumlah skor total		41
Jumlah skor maksimum		48
Persentase		85,42%

Tabel III menyajikan hasil penilaian uji kelayakan oleh dosen sebagai ahli media. Aspek yang dinilai adalah aspek desain dan komunikasi. Diperoleh tingkat kelayakan keseluruhan sebesar 85,42%. Berdasarkan klasifikasi tingkat kelayakan media pembelajaran menurut Tabel I, dapat disimpulkan bahwa dari aspek media atau TI, media pembelajaran yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Berbeda dengan hasil penilaian oleh ahli materi, hasil penilaian oleh ahli media menunjukkan bahwa dalam setengah dari jumlah total 12 butir penilaian terdapat nilai 4 untuk media pembelajaran ini, yang berarti dalam hal-hal terkait

media pembelajaran yang dikembangkan sudah sangat baik. Namun demikian untuk butir-butir lainnya masih banyak terdapat nilai 3, yang berarti perlu dilakukan penyempurnaan. Penting dicatat bahwa untuk satu butir terdapat nilai 2, yaitu butir 10 (“Tombol navigasi dapat berfungsi dengan baik”), yang berarti tombol navigasi masih perlu diperbaiki, misalnya dengan menggunakan ikon tombol yang lebih sederhana dan lebih jelas.

Hasil penilaian uji kelayakan penggunaan oleh pengguna mahasiswa disajikan pada Tabel IV. Kolom ke-3 Tabel IV adalah nilai total per butir aspek dari 10 mahasiswa penilai, yaitu mahasiswa semester VI dan VIII yang pernah menyelesaikan pokok bahasan Dualitas Partikel-Gelombang dalam mata kuliah Fisika Modern. Nilai total pada kolom ke-3 mempunyai skala nilai 0 s.d. 40. Diperoleh tingkat kelayakan keseluruhan sebesar 85,54%, dan berdasarkan klasifikasi tingkat kelayakan media menurut Tabel I, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Dapat dicatat adanya satu butir yang mendapat nilai paling rendah, yaitu butir 10 (“Animasi dan simulasi yang disajikan sesuai dengan materi”), yang berarti bahwa animasi dan simulasi yang dibuat perlu disempurnakan.

Tabel IV. Hasil penilaian uji kelayakan oleh pengguna.

No.	Kriteria	Skor per butir
1.	Tampilan menu utama menarik	32
2.	Teks atau huruf pada media mudah dibaca	36
3.	Komposisi warna sesuai sehingga tampilan menarik	33
4.	Daya dukung suara jelas	35
5.	Animasi dan simulasi yang disajikan sesuai dengan materi	31
6.	Materi disajikan secara runtut sehingga dapat dipahami dengan baik	35
7.	Penempatan animasi dan simulasi sesuai dengan materi	34
8.	Contoh soal membantu memperjelas materi	35
9.	Soal evaluasi pilihan ganda sesuai dengan materi dan memperjelas materi	35
10.	Materi dalam media ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran yang menyenangkan/menarik	36
11.	Media ini menarik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa	33
12.	Media ini dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami materi dualitas partikel-gelombang	32
13.	Media pembelajaran ini dapat diaplikasikan untuk materi lain dalam mata kuliah Fisika Modern	36
14.	Perangkat lunak mudah dioperasikan	36
Jumlah skor		479
Jumlah skor maksimum		560
Persentase		85,54%

Tabel V menyajikan rekapitulasi tingkat kelayakan media yang dikembangkan menurut penilaian ahli materi, ahli media dan pengguna, yaitu berturut-turut sebesar 80,36 %, 85,42 %, dan 85,54 %. Berdasarkan klasifikasi tingkat kelayakan media menurut Tabel I, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

Tabel V. Rekapitulasi tingkat kelayakan media.

No.	Validator	Tingkat Kelayakan (%)	Kriteria
1	Ahli Materi	80,36	Sangat Layak
2	Ahli Media	85,42	Sangat Layak
3	Pengguna	85,54	Sangat Layak

Keterbatasan utama media ini adalah, pengoperasiannya hanya bisa dilakukan pada komputer atau *laptop* dengan sistem operasi Windows. Mengingat dalam prakteknya mahasiswa juga banyak menggunakan

1 PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF FISIKA MODERN

telepon pintar, untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan media sejenis untuk digunakan pada telepon pintar. Selain itu, saat ini sudah tersedia Lectora Inspire yang lebih baru, sehingga untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan Lectora Inspire versi terbaru.

Keterbatasan penelitian ini adalah untuk ahli media dan ahli materi masing-masing hanya terdapat satu orang dosen; akan lebih obyektif jika untuk masing-masing bidang penilaian sekurang-kurangnya terdapat dua atau tiga orang dosen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tingkat kelayakan media yang diberikan oleh ahli materi, ahli media dan pengguna berturut-turut adalah sebesar 80,36 %, 85,42 %, dan 85,54 %. Dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

Untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan media pembelajaran fisika untuk digunakan pada telepon pintar, dengan menggunakan perangkat lunak Lectora Inspire versi yang lebih baru. Selain itu, untuk ahli media dan ahli materi masing-masing perlu digunakan dua atau tiga orang dosen.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldoobie, N., 2015, "ADDIE Model", *American International Journal of Contemporary Research*, **5**(6), 68-72.
- Arsyad, A., 2013, "Media pembelajaran," Jakarta: Rajawali Press.
- Barua, A., 2013, "Methods for decision-making in survey questionnaires based on Likert scale", *Journal of Asian Scientific Research*, **3**(1), 35-38.
- Croasmun, J.T., dan Ostrom, L., 2011, "Using Likert-type scales in the social sciences", *Journal of Adult Education*, **40**(1), 19-22.
- Georgiev, T., Georgiva, E., Smirakov, A., 2004, "M-learning: a new stage of e-learning", *Proceedings International Conference on Computer System and Technologies*.
- Hamzah, M. b., 2009, "Mobile learning: new era in Malaysia," *Jurnal Pendidikan Dasar*, **10**(2), 153-156.
- Linda, R., Erviyenni, Noer, A.M., Oktavianti, N. A., dan Sellyna, N., 2016, "Development of Lectora Inspire as interactive multimedia chemistry learning in Senior High School", *Jurnal Pendidikan Kimia*, **8**(3), 188-196.
- Mas'ud, M., 2014, "Membuat multimedia dengan Lectora," Yogyakarta: Pustaka Shonif.
- Muruganatham, G., 2015, "Developing of e-content package by using ADDIE Model," *International Journal of Applied Research*, **1**(3), 52-54.
- Sari, P., dan Oktova, R., 2010, "Pemanfaatan Web Builder untuk perancangan media pembelajaran *online* tentang pengaruh rotasi bumi terhadap gerak bandul matematis," *Berkala Fisika Indonesia*, **2**(2), 54-63.
- Serway, R.A., dan Vuille, C., 2015, "College physics (10th ed. with contributions from John Hughes)", Stamford, USA: Cengage Learning.