



PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL FISIKA BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* PADA POKOK BAHASAN KINEMATIKA GERAK LURUS

Kiar Vansa Febrianti¹*, Fauzi Bakri¹, Hadi Nasbey¹

¹FMIPA Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda Rawamangun No. 10, Jakarta Timur 13220, Indonesia

* Kiar Vansa Febrianti. E-mail: kiarvansa@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengembangan yang menghasilkan bahan ajar berupa modul digital fisika berbasis *discovery learning* untuk materi kinematika gerak lurus. Penelitian dilakukan di laboratorium pendidikan fisika FMIPA UNJ untuk tahap pengembangan dan di SMAN 2 Bekasi serta SMAN 54 Jakarta untuk tahap uji lapangan penggunaan modul digital. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* dan mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Tampilan modul menggunakan *software 3D PageFlip Professional 1.7.6* dan kontennya dibantu dengan beberapa *software*, seperti *AVS Video Editor, iSpring Suite 6, Macromedia Flash Professional 8, dan Microsoft Office*. Modul digital divalidasi oleh 4 dosen ahli materi dan 3 dosen ahli media, serta diuji coba oleh 4 pendidik dan 82 peserta didik. Hasil validasi dan uji coba menunjukkan persentase capaian sebesar 92,94% dari ahli materi, 84,73% dari ahli media, 90,75% dari pendidik fisika SMA, dan 84,87% dari peserta didik SMA. Dari segi karakteristik modul didapatkan hasil penilaian dari para ahli untuk *self instructional* 90,26%, *self contained* 91,82%, *stand alone* 91,15%, adaptif 92,71%, dan *user friendly* 91,67% dengan rata-rata seluruh karakteristik modul sebesar 91,52%. Adapun hasil evaluasi peserta didik setelah menggunakan modul digital adalah 89,10% pada ranah kognitif C3 (memakai/menerapkan).

Kata Kunci: Pengembangan; Modul Digital; Discovery Learning; Kinematika Gerak Lurus; 3D PageFlip Professional.

ABSTRACT

A research had been conducted which produced a teaching material in form of a digital module based on *discovery learning* for linear kinematics topic. The research is conducted in laboratory of educational physics FMIPA UNJ for development stage, and at SMAN 2 Bekasi and SMAN 54 Jakarta for field test. The research method used is *Research and Development* which refers to ADDIE Development Model (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). The module appearance is developed using *3D PageFlip Professional 1.7.6* meanwhile the content of module is created using several *softwares*, such as *AVS Video Editor, iSpring Suite 6, Macromedia Flash Professional 8, and Microsoft Office*. The module is then validated by 4 lecturers specialized in physics subject, 3 lecturers specialized in media, and also tested by 4 teachers and 82 students. The validation and test gets 92,94% score in subject category, 84,73% score in media category, 90,75% score from high school physics teachers, and 84,87% score from high school students. Then in characteristic aspect, the *module* is scored by specialists as 90,26% *self-instructional*, 91,82% *self-contained*, 91,15% *stand alone*, 92,71% *adaptive*, and 91,67% *user friendly* with total average point 91,52%. Meanwhile the evaluation after using physics digital module shows that the students get 89,10% score in C3 (using/applying) cognitive aspect.

Keywords: Development; Digital Module; Discovery Learning; Linear Kinematics; 3D PageFlip Professional.

PENDAHULUAN

Berdasarkan Kurikulum 2013, mata pelajaran fisika tingkat SMA kelas X memiliki alokasi waktu belajar fisika minimal 3 jam per minggu. Alokasi waktu tersebut harus

dimanfaatkan dengan efektif, sehingga diperlukan pendekatan yang mampu membantu peserta didik memahami konsep yang diajarkan. Berdasarkan UU Nomor 20 Tahun 2003, pembelajaran fisika sebagai salah satu ilmu sains harus berpusat pada peserta

didik (*student centered active learning*) dan berdasarkan Permendikbud Nomor 81A Lampiran IV tahun 2013 [1] tentang implementasi Kurikulum 2013 menganut pandangan dasar bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari pendidik ke peserta didik. Pembelajaran harus berkenaan dengan kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan dalam proses kognitifnya. Dalam memahami berbagai materi digunakan berbagai pendekatan ilmiah, sehingga informasi bisa berasal dari mana saja, kapan saja, dan tidak bergantung pada pendidik. Oleh karena itu, proses pembelajarannya ditekankan pada pendekatan saintifik yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 yang berlaku saat ini.

Di dalam pembelajaran, peserta didik didorong untuk menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan yang sudah ada dalam ingatannya, dan melakukan pengembangan menjadi informasi atau kemampuan yang sesuai dengan lingkungan dan zaman. Konteks ini sangat sesuai dengan salah satu model pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik, yaitu *discovery learning* [2]

Sejak diterapkannya Kurikulum 2013, berdasarkan pengamatan di beberapa SMA di Jakarta, buku peminatan fisika sampai bulan September 2014 belum tersedia. Buku yang telah ada di situs resmi Kemendikbud yaitu <http://bse.kemdikbud.go.id> belum memuat mata pelajaran fisika yang seharusnya memanfaatkan potensi maksimal dari buku digital, seperti fitur pencarian langsung yang memudahkan peserta didik mencari sub materi terkait dan pencantuman konten animasi, video, serta simulasi karena memang buku yang ada di situs tersebut dirancang untuk dicetak dengan bahan baku kertas. Seiring dengan berkembangnya teknologi, modul cetak mulai dikembangkan menjadi modul digital berbentuk *softcopy* yang mudah dipelajari peserta didik di mana pun dan kapan pun. Pengembangan modul digital ini didukung fakta bahwa Indonesia memiliki jumlah pengguna *gadget* tertinggi 5 besar di dunia, yaitu 47 juta pengguna aktif ponsel pintar dan tablet atau sekitar 14% dari seluruh total pengguna ponsel (Detikcom, 3 Februari 2014), sehingga fakta ini juga memiliki potensi bagi pengembangan media pembelajaran elektronik/digital.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa bahan ajar fisika untuk Kurikulum 2013 yang digunakan di

sekolah saat ini hanyalah buku teks, 77,03% pendidik menjelaskan materi fisika secara teoritis hanya memberikan rumus dan latihan soal, 73,6% pendidik menjelaskan dengan menggunakan buku teks, dan hanya 34,36% pendidik yang menjelaskan materi dengan media (*software/simulasi/PPT*, video, animasi, dan gambar), padahal 91,22% dari 148 responden peserta didik mengatakan bahwa mereka lebih senang bila pendidik menggunakan media audio-visual dan 76,35% peserta didik lebih mengerti pelajaran fisika dengan menggunakan media tersebut. Peserta didik menganggap bahwa buku teks yang tersedia sulit dipahami, sehingga peserta didik umumnya tidak membaca buku teks sebelum pembelajaran dimulai. Dimensi buku yang tebal dan mata pelajaran yang banyak dapat menyulitkan peserta didik untuk membawa buku sumber belajar per harinya, terlebih lagi buku-buku yang tersedia seluruhnya memuat materi untuk satu tahun ajaran. Pada kondisi ideal seharusnya peserta didik tidak dibebani dengan beratnya membawa buku-buku teks tersebut. Masalah ini dapat diatasi dengan pengadaan loker di sekolah, mencetak buku dengan jenis kertas yang lebih ringan, atau penggunaan sumber belajar digital yang dapat di-*copy* dan digunakan secara mandiri.

Perkembangan dunia maya (*cyberspace*) memberikan perubahan besar dalam dunia pendidikan. Barnett Berry [3] mengidentifikasi kenyataan yang muncul saat ini sebagai dampak kemajuan teknologi digital yang harus dihadapi. Teknologi digital telah terbukti membuat transfer informasi menjadi lebih efisien.

Bahan belajar yang diharapkan dapat menciptakan suasana belajar yang menarik dan kondusif serta dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik, yaitu dengan penggunaan multimedia *flipbook*. Penggunaan media *flash flipbook* dapat menambah motivasi belajar peserta didik dan juga dapat mempengaruhi prestasi atau hasil belajar peserta didik atau dengan kata lain penggunaan *flipbook* juga dapat meningkatkan pemahaman dan meningkatkan pencapaian hasil belajar.

Menurut Doni Sugianto [4], perkembangan teknologi informasi dan komunikasi berpengaruh juga terhadap kemajuan pendidikan terutama dalam hal inovasi media pembelajaran karena modul virtual atau digital ini memiliki tampilan yang menarik, mudah dipahami, dan mudah digunakan. Kehadiran multimedia dalam proses belajar menjadi

sangat bermanfaat. Salah satu media pembelajaran yang bisa dipadukan menjadi satu antara model pembelajaran, bahan ajar teknologi cetak, dan pemanfaatan teknologi komputer, yaitu modul digital. Modul digital juga dapat digunakan di mana saja, sehingga lebih praktis untuk dibawa ke mana saja.

Berdasarkan observasi di beberapa sekolah yang tersebar di Jakarta, Bekasi, dan Tangerang ditemukan bahwa pembelajaran yang dilakukan di sekolah tersebut masih berpusat pada pendidik (*teacher centered*) dan belum ada bahan ajar yang menggunakan pendekatan saintifik serta mendukung pembelajaran seperti yang diamanatkan Kurikulum 2013. Sebelumnya telah ada penelitian pengembangan modul yang dilakukan oleh Shifa Wardani [5] pada tahun 2014, tetapi modul yang dikembangkan belum didesain dengan salah satu model pembelajaran terutama model yang menekankan pendekatan saintifik. Dengan demikian dilakukanlah penelitian pengembangan selanjutnya, yakni modul digital berbasis *discovery learning*.

Belajar dengan menggunakan modul digital ini didukung oleh data yang ditunjukkan bahwa 89,19% dari responden memiliki komputer atau *laptop* pribadi, sehingga ide pengembangan modul digital fisika ini mendapat respon positif sebanyak 87,84% responden dari 148 peserta didik. Pengembangan modul digital berbasis model *discovery learning* sebagai bahan belajar mandiri ini juga diharapkan dan didukung oleh 4 pendidik yang tersebar di SMAN 2 Bekasi, SMAN 2 Tangerang, dan SMA Budi Luhur karena sebanyak 50% pendidik belum pernah melihat modul dilengkapi dengan video, animasi, simulasi, serta 70% buku teks yang tersedia di sekolah belum menuntun peserta didik menemukan konsep secara mandiri dan memotivasi peserta didik untuk mempersiapkan diri mempelajari materi fisika sebelum pembelajaran dimulai di dalam kelas [6].

Dengan adanya modul digital berbasis *discovery learning* ini, peserta didik dapat termotivasi untuk mempelajari dan menyiapkan diri sebelum pembelajaran dimulai di dalam kelas, dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami materi pembelajaran secara mandiri, meringankan beban peserta didik karena modul tidak perlu dibeli dalam bentuk cetak, serta mendukung gerakan *Go Green* dalam upaya mengurangi efek pemanasan global karena mengurangi penggunaan kertas [7]. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan

penelitian mengenai pengembangan modul digital fisika berbasis *discovery learning* untuk SMA kelas X khususnya pada pokok bahasan kinematika gerak lurus.

INSTRUMEN DAN METODE

1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras komputer (*hardware*), perangkat lunak komputer (*software*), dan angket untuk uji kelayakan.

2. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk dapat mengakses modul digital adalah sebagai berikut:

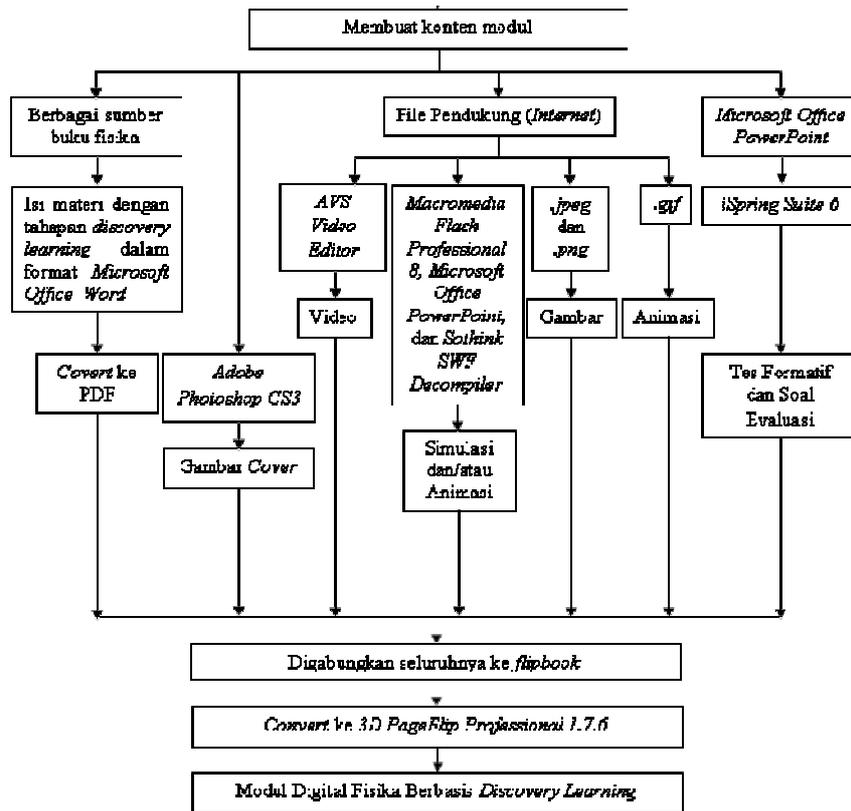
- Komputer berprosesor minimal Pentium IV 1 GHz, atau AMD, VIA yang setara. Disarankan *Pentium Dual Core* multimedia komputer atau sederajat.
- Untuk memaksimalkan sistem operasi diperlukan kapasitas RAM minimal 1 Gb.
- Harddisk* tergantung sistem operasi yang dipakai. Disarankan 250 Gb ke atas.
- Disarankan memiliki modem untuk koneksi ke internet atau jaringan lokal yang sudah terhubung ke internet khusus dalam pemanfaatan tes formatif interaktif, soal *communicating*, soal evaluasi, dan permainan.
- Monitor berwarna yang mampu menampilkan resolusi minimal 1024 x 768 *pixels* dan mampu menampilkan minimal 256 ribu warna.
- Speaker

3. Perangkat Lunak (*Software*)

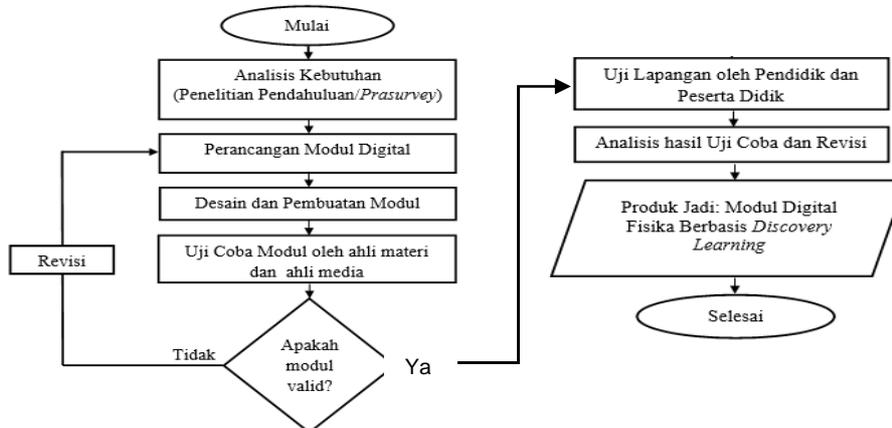
Seperti halnya *hardware*, beberapa aplikasi *software* yang dibutuhkan untuk dapat mengoperasikan modul digital, minimal sebagai berikut.

- Sistem operasi yang dipakai *Windows 7*
- Mozilla Firefox*, *Opera*, *Google Chrome*, atau *browser* lainnya yang menyediakan *plugin* untuk *Flash Player*.
- Flash Player* versi 10 ke atas

Perangkat lunak yang digunakan dalam tampilan fisik modul secara keseluruhan adalah *3D PageFlip Professional 1.7.6* [8]. Fungsi *software* tersebut adalah untuk menampilkan modul berbentuk digital yang berdimensi tiga yang dapat digunakan pada komputer/laptop dengan menampilkan beberapa konten. Konten modul berupa teks, animasi, simulasi, gambar, video, audio, tes formatif, tes *communicating*, dan permainan diperbaiki atau dibuat dengan menggunakan *software* tertentu.



Gambar 1. Alur pembuatan konten modul digital fisika



Gambar 2. Alur penelitian pengembangan modul digital fisika berbasis *discovery learning*

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model yang dikembangkan oleh Dick and Carry [9], yaitu model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahap, yaitu *Analysis* (analisis kebutuhan), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

Penelitian lebih menitikberatkan pada pengembangan modul digital fisika, maka data

dianalisis dengan sistem deskriptif persentase. Skor rata-rata hasil observasi oleh ahli materi fisika, ahli media pembelajaran, dan pendidik merupakan dasar penilaian modul digital fisika yang dikembangkan. Data dianalisis dengan melakukan perhitungan skala persepsi menggunakan penilaian skala Likert dengan rentang poin 1–4.

Tabel 1. Skala likert untuk penilaian

No.	Alternatif Jawaban	Bobot Skor
1.	Sangat Setuju	4
2.	Setuju	3

3.	Tidak Setuju	2
4.	Sangat Tidak Setuju	1

Selanjutnya, hasil penilaian validasi [10] dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\% \text{ skor} = \frac{\sum \text{ skor perolehan}}{\sum \text{ skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Persentase skor yang diperoleh selanjutnya diukur dengan menggunakan interpretasi skor untuk skala likert, yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Interpretasi skala likert

Persentase	Interpretasi
0% - 25%	Sangat Tidak Baik
26% - 50%	Tidak Baik
51% - 75%	Baik
76% - 100%	Sangat Baik

Penelitian dianggap berhasil apabila dari pengolahan data angket diperoleh hasil skor antara 51% sampai 100%, atau pada kriteria "Baik" dan "Sangat Baik".

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Produk Hasil Pengembangan

Produk hasil pengembangan adalah modul digital (*e-module*) fisika yang dapat digunakan oleh peserta didik SMA kelas X semester 1 sebagai bahan belajar mandiri berbasis *discovery learning*.



Gambar 3. Tampilan kemasan modul digital berupa CD beserta case-nya

Modul digital ini memiliki karakteristik keunggulan antara lain sebagai berikut.

- a. Modul digital fisika ini disimpan dalam format EXE dan/atau HTML, dapat dioperasikan menggunakan komputer atau *laptop*, dapat disalin tanpa menginstal *software* lainnya, *compatible* di semua komputer/*laptop* dengan syarat minimum sistem operasi adalah *Windows 7*. Ketentuan minimum jika *user* mengoperasikan modul dengan format EXE

adalah adanya *software Adobe Flash Player* minimal versi 10.

- b. Dapat digunakan oleh peserta didik untuk belajar mandiri di manapun, baik di rumah atau di luar kelas maupun pembelajaran di dalam kelas.
- c. Penyajian modul digital berorientasi pada pembelajaran *discovery* dengan 6 tahapan, yaitu *stimulation*, *problem statement*, *data collection*, *data procession*, *verification*, dan *generalization*.
- d. Tahapan *discovery* disajikan secara jelas dan berurutan sehingga modul digital ini dapat membantu peserta didik dalam menemukan suatu konsep fisika.
- e. Tujuan pembelajaran dirumuskan dan disampaikan secara jelas kepada peserta didik sehingga peserta didik dapat terarah saat menggunakan modul sebagai media pembelajaran mandiri.
- f. Tersedianya tes pemahaman pada bagian *communicating*, tes formatif akhir kegiatan belajar, soal evaluasi akhir modul, dan permainan yang terkoneksi dengan internet (*online*). Jika peserta didik mengoperasikan modul secara *online*, maka jawaban peserta didik akan terkirim secara otomatis ke email pendidik, sehingga pendidik dapat memonitor aktivitas peserta didiknya dalam penggunaan modul.
- g. Setelah peserta didik mengerjakan soal-soal pada tes formatif atau soal evaluasi akhir modul, maka program modul akan menampilkan review jawaban dan skor yang diperoleh.
- h. Video yang ditampilkan ditambahkan dengan teks, petunjuk atau arahan secara audio, dan keterangan-keterangan lainnya yang menuntun peserta didik pada tahap *stimulation*.
- i. Video yang ditampilkan pada modul berformat HTML dapat diperbesar hingga maksimal sebesar layar komputer atau *laptop* pengguna.
- j. Animasi yang ditampilkan ditambahkan dengan teks sebagai keterangan dan penjelasan secara audio yang membantu peserta didik mengumpulkan informasi pada tahap *data collection* dan/atau *data procession*.
- k. Media pada konten modul disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari yang diambil dari potongan film, sehingga memungkinkan peserta didik untuk lebih memahami kegunaan belajar fisika dalam kehidupan sehari-hari dan termotivasi melakukan kegiatan mengamati, serta

membantu peserta didik dalam mengilustrasikan suatu kejadian.

didik, dan mampu menarik peserta didik untuk membaca dan melakukan kegiatan 5M saat mengerjakan modul hingga selesai sampai pada akhirnya menemukan konsep materi.

Konten media yang disajikan dalam modul digital mendukung pemahaman konsep peserta

Tabel 3. Tampilan modul digital fisika yang dioperasikan dalam format *.exe* atau *.html*.

		
Loading setelah di-run	Cara lain melihat modul (diputar)	Isi materi dengan tahapan <i>discovery</i>
		
Cover depan	Cover belakang	Kata pengantar dan daftar isi
		
Petunjuk penggunaan	Tinjauan isi	KI, KD, dan tujuan pembelajaran
		
Video ketika dioperasikan	Animasi dan/atau simulasi	Penskoran tes
		
Latihan soal	Umpan balik	Soal tes formatif dan soal evaluasi
		

Nama dan <i>email</i> pengguna modul	Rangkuman dan tes formatif	<i>Graph game</i> (permainan grafik)
--------------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

2. Data Hasil Penelitian

Data didapatkan dari hasil validasi dan proses uji coba di lapangan. Modul digital fisika berbasis *discovery learning* yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi fisika dan ahli media pembelajaran. Hasil penilaian

tersebut kemudian dijadikan sebagai bahan analisis modul yang sedang dikembangkan sehingga menjadi sebuah produk yang layak digunakan.

Tabel 1. Hasil uji validasi modul digital oleh ahli materi fisika

No.	Aspek yang Diukur	Persentase Capaian	Interpretasi
1.	Cakupan Materi	92,41%	Sangat Baik
2.	Kesesuaian dengan Tahapan <i>Discovery Learning</i>	92,36%	Sangat Baik
3.	Teknik Penyajian	92,36%	Sangat Baik
4.	Kebahasaan	94,64%	Sangat Baik
Rata-Rata Seluruh Aspek		92,94%	Sangat Baik

Tabel 52. Hasil uji validasi modul digital oleh ahli media pembelajaran

No.	Aspek yang Diukur	Persentase Capaian	Interpretasi
1.	Kesesuaian Isi	85,71 %	Sangat Baik
2.	Desain Teknis	87,96%	Sangat Baik
3.	Komponen Modul	88,89%	Sangat Baik
4.	Karakteristik <i>Discovery Learning</i>	81,94%	Sangat Baik
5.	Tahapan <i>Discovery Learning</i>	80,56%	Sangat Baik
6.	Kebahasaan	83,33%	Sangat Baik
Rata-Rata Seluruh Aspek		84,73%	Sangat Baik

Tabel 6. Hasil uji lapangan modul digital oleh pendidik fisika SMA

No.	Aspek yang Diukur	Persentase Capaian	Interpretasi
1.	Cakupan Materi	92,36%	Sangat Baik
2.	Kesesuaian dengan Tahapan <i>Discovery Learning</i>	87,50%	Sangat Baik
3.	Teknik Penyajian	93,15%	Sangat Baik
4.	Kebahasaan	90,00%	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan		90,75%	Sangat Baik

Tabel 7. Hasil uji lapangan modul digital oleh peserta didik SMA

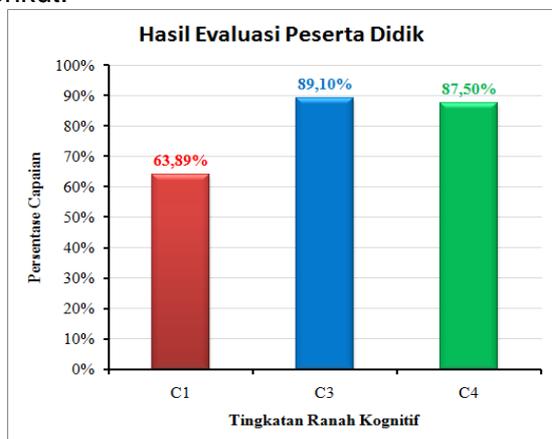
No.	Aspek yang Diukur	Persentase Capaian	Interpretasi
1.	Isi Modul Digital	85,57%	Sangat Baik
2.	Teknik Penyajian	85,75%	Sangat Baik
3.	Kelengkapan Modul Digital	85,54%	Sangat Baik
4.	Kebahasaan	82,62%	Sangat Baik
Rata-Rata Seluruh Aspek		84,87%	Sangat Baik

Tabel 8. Rata-rata hasil penilaian karakteristik modul oleh para ahli

No.	Karakteristik Modul	Ahli Materi	Ahli Media	Rata-Rata Persentase Capaian
1.	<i>Self Instructional</i>	92,50%	88,02%	90,26%
2.	<i>Self Contained</i>	89,58%	94,05%	91,82%
3.	<i>Stand Alone</i>	90,63%	91,67%	91,15%
4.	Adaptif	93,75%	91,67%	92,71%

5. <i>User Friendly</i>	94,44%	88,89%	91,67%
Rata-Rata Seluruh Karakteristik			91,52%

Modul digital diperkenalkan kepada peserta didik untuk mengetahui hasil belajar setelah menggunakan modul. Penilaian hasil belajar dari penggunaan modul digital ini melibatkan peserta didik SMAN 54 Jakarta kelas X MIA 3 sebanyak satu kelas, yakni 36 peserta didik. Peserta didik dievaluasi pemahamannya dengan menggunakan instrumen soal evaluasi yang telah disiapkan. Instrumen soal tersebut terdiri dari 18 soal UN/EBTANAS dan UMPTN/SNMPTN. Persentase hasil evaluasi yang didapatkan dari peserta didik setelah menggunakan modul digital adalah sebagai berikut.



Gambar 9. Histogram hasil evaluasi peserta didik

SIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, hasil uji lapangan oleh pendidik dan peserta didik, serta penilaian karakteristik modul oleh para ahli, dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan yaitu modul digital fisika berbasis *discovery learning* pada pokok bahasan kinematika gerak lurus telah memenuhi kriteria sangat baik dan layak digunakan sebagai bahan belajar mandiri untuk peserta didik SMA kelas X.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut modul ini, yaitu dilakukan pengembangan modul digital berbasis *discovery learning* untuk pokok bahasan lain dalam pembelajaran fisika atau pengembangan modul digital berbasis model pembelajaran lainnya, penelitian pengembangan sebaiknya menggunakan sampel dengan jumlah besar yang diperoleh dari minimal 5 sekolah, dan penelitian dilakukan mengetahui efektivitas serta motivasi belajar peserta didik dengan menggunakan

modul digital fisika berbasis *discovery learning* yang dihasilkan dari penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini terutama kepada:

- 1) Bapak Drs. Anggara Budi Susila, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika UNJ
- 2) Bapak Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UNJ dan merangkap sebagai Dosen Pembimbing II
- 3) Bapak Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembimbing I
- 4) Ibu Dr. Desnita, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik
- 5) Bapak/Ibu Dosen dan Staff Jurusan Fisika, serta seluruh jajaran birokrasi FMIPA UNJ
- 6) Dewan guru dan semua pihak yang telah memberikan bantuan pelaksanaan penelitian dan penyusunan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perubahan karya ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti sendiri, pembaca, dan bidang pendidikan pada umumnya.

REFERENSI

1. Nuh, Muhammad. (2013). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Lampiran IV tahun 2013 (Salinan). Kemdikbud RI, Jakarta.
2. Perdana, A., Siswoyo, S., & Sunaryo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan Phet Interactive Simulations Pada Materi Hukum Newton. *Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1).
3. Hosnan, M. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
4. Sugianto, Doni. (2013). Modul Virtual: Multimedia Flipbook Dasar Teknik Digital. *Jurnal INVOTEC*, 9 (2): 101-116.
5. Wardani, Shifa. (2014). Pengembangan E-Module Sebagai Bahan Ajar Fisika SMA

Kelas X Kurikulum 2013. Skripsi Sarjana Pendidikan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

6. Saepuzaman, D., & Karim, S. (2016). Desain Pembelajaran Student's Conceptual Construction Guider Berdasarkan Kesulitan Mahasiswa Calon Guru Fisika pada Konsep Gerak Parabola. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2), 79-86
7. Samsudin, A., Suhandi, A., Rusdiana, D., & Kaniawati, I. (2016, August). Preliminary Design of ICI-based Multimedia for Reconceptualizing Electric Conceptions at Universitas Pendidikan Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 739, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.
8. 3D PageFlip Software. Co., Ltd., (02 Agustus 2014). 3D PageFlip Professional URL <http://www.3dpageflip.com/pageflip-3d-pro/>
9. Mulyatiningsih, Endang. (2013). Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
10. Sugiyono. (2006). Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta