

## Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Elektronik Berbasis Pendekatan Saintifik Materi Gerak Parabola untuk Siswa Kelas X

Bayu Pradana<sup>1\*</sup>, Sukarmin<sup>2</sup>, Dwi Teguh Rahardjo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
Jalan Ir. Sutami No. 36A, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah, Telp/Fax (0271) 648939

\*Corresponding author e-mail : [bayupradanamuvin@gmail.com](mailto:bayupradanamuvin@gmail.com)

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel :

Diterima 5 Juni 2021

Disetujui 27 September 2021

Diterbitkan 30 Oktober 2021

#### Kata Kunci:

Gerak Parabola;  
Media Pembelajaran Fisika;  
Pendekatan Saintifik.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan modul pembelajaran fisika elektronik berbasis pendekatan saintifik pada materi gerak parabola, (2) mengetahui modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan memenuhi kriteria baik atau tidak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan, yang didasarkan pada model pengembangan ADDIE. Data yang diolah adalah data yang diperoleh dari data kualitatif yang didukung dengan data kuantitatif yang didapat dari angket. Simpulan yang didapat dari kegiatan penelitian pengembangan modul sebagai berikut: (1) tahap persiapan yaitu kegiatan penyusunan materi dan penentuan aplikasi utama sebagai wadah untuk mendesain modul, (2) pembuatan isi atau konten modul yaitu dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6* yang didukung dengan aplikasi lainnya untuk membuat gambar, video serta soal evaluasi, (3) tahap penyelesaian yaitu dengan cara melaksanakan validasi ahli dan proses revisi sesuai saran serta masukan dari ahli, (4) Pengujian modul pembelajaran fisika elektronik kepada siswa serta melakukan revisi sesuai saran dan masukan dari siswa. Pengembangan modul pembelajaran fisika elektronik berbasis pendekatan saintifik pada materi gerak parabola untuk siswa kelas X SMA dinilai layak untuk digunakan dengan kriteria sangat baik dari aspek materi, tampilan media serta bahasa berdasarkan validasi ahli, hasil uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.



© 2021 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

### PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu kebutuhan mendasar manusia. Manusia membutuhkan pendidikan untuk memperoleh pengetahuan tentang aturan-aturan kehidupan. Fungsi pendidikan yaitu membentuk kepribadian dan pula kebermartabatan peradaban bangsa supaya dapat mewujudkan cita-cita yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Sholichah (2018, h.25) mengatakan bahwa kata pendidikan berarti suatu proses bimbingan yang dilakukan kepada anak-anak oleh orang dewasa yang bertujuan memberikan pengajaran. Bimbingan yang dilakukan tidak hanya

pada pendidikan secara formal saja, tetapi juga di dalam lingkup pendidikan informal seperti keluarga dan masyarakat yang diharapkan mampu menumbuhkan pengetahuan dan pemahaman.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknolog (IPTEK) belakangan ini merambah ke semua aspek kehidupan, tidak terkecuali dunia pendidikan. Maka dari itu pemanfaatan IPTEK pada dunia pendidikan harus dimaksimalkan, agar dapat menciptakan generasi yang berkualitas dan mampu menghadapi era globalisasi. Pendidikan saat ini memiliki tuntutan agar bisa menghasilkan SDM yang dapat bersaing dan berkembang untuk dapat menguasai IPTEK melalui pembelajaran. Sugianto dalam

Febriyanti (2017, h.2) mengatakan bahwa perkembangan ilmu teknologi informasi maupun komunikasi berpengaruh pula kepada kemajuan pendidikan lebih lagi pada hal inovasi dalam media pembelajaran disebabkan modul elektronik tersebut mempunyai tampilan menarik, dapat dengan mudah dimengerti, dan pula mudah digunakan. Pada kegiatan pembelajaran kehadiran media amat bermanfaat. Modul elektronik merupakan paduan antara media pembelajaran cetak dan pemanfaatan teknologi komputer. Modul jenis ini lebih praktis untuk digunakan dimana-mana.

Febriyanti (2017, h.18) menyatakan bahwa salah satu ilmu yang harus berpusat pada siswa adalah fisika. Didukung dengan Lampiran IV Permendikbud tahun 2013 nomor 81A dinyatakan bahwa SCL atau *student centered learning* merupakan implementasi Kurikulum 2013, tapi bukan berarti bahwa pengetahuan dapat dipindahkan langsung dari pendidik menuju peserta didik. Pemahaman materi harus menggunakan proses pendekatan ilmiah, sehingga informasi tidak hanya bergantung kepada pendidik saja. Maka dari itu tuntutan kurikulum saat ini harus menekankan kepada pendekatan saintifik.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2016, h.46-54) menghasilkan media pembelajaran interaktif yaitu buku saku elektronik dengan menggunakan metode *research and development* atau biasa disebut dengan RnD. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan modul elektronik yang dibuat menggunakan aplikasi Adobe Flash CS5 menghasilkan penilaian yang "Sangat Layak" dalam aspek kelayakan modul elektronik yang dinilai oleh ahli. Sedangkan hasil penilaian kepada peserta didik menunjukkan persentase rata-rata 91,43% yang berarti modul elektronik yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Febriyanti, dkk. (2017, h.18-26) menyatakan bahwa pada bahan ajar yang ada di sekolah saat ini hanyalah media cetak atau buku teks, hanya sedikit pendidik yang menjelaskan materi menggunakan media digital seperti *power point*, video animasi maupun simulasi. 135 dari 148 peserta didik menyatakan bahwa buku teks yang ada saat ini sulit dipahami untuk belajar mandiri, mereka mengatakan lebih senang belajar menggunakan media digital yang berisi gambar, video animasi maupun simulasi. Sebanyak 113 dari 148 peserta didik juga mengatakan bahwa mereka lebih memahami materi yang disampaikan dengan menggunakan media audio-visual. Selain itu Asyhar, dkk (2017, h.18-27) juga memaparkan bahwa saat ini kebanyakan peserta didik mengalami kesulitan pemahaman pada materi yang bersifat abstrak atau tidak bisa dilihat siswa maupun dilakukan di laboratorium secara langsung. Dari hal

tersebut maka dibutuhkan media interaktif yang dapat menampilkan maupun menyimulasikan kejadian-kejadian fisika secara langsung. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya media interaktif ini dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik. Modul yang digunakan sebagai acuan dasar pengembangan modul digital berbasis *Adobe Flash CS5* adalah modul hasil penelitian Febriyanti, dkk (2017). Adapun spesifikasi modul digital tersebut antara lain terdiri dari halaman depan, kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, daftar isi, kompetensi inti, kompetensi dasar, video animasi, simulasi, contoh soal dan evaluasi. Berdasarkan data validasi ahli dan uji coba lapangan teramati bahwa modul digital fisika yang dikembangkan memenuhi kriteria baik, tetapi masih perlu perbaikan tampilan isi didalam modul dan juga diperlukan modul untuk pokok bahasan lain

Pendidikan mempunyai fungsi untuk mengatasi keterbatasan manusia, misalnya dalam mengamati gerak yang terlalu cepat atau lambat, objek yang terlalu kompleks, terlalu besar maupun kecil dapat divisualisasikan dengan model. Selain itu penggunaan media elektronik yang bervariasi dapat meningkatkan minat belajar siswa, memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan materi atau konsep yang akan dipelajari dan siswa dapat belajar sendiri sesuai dengan minat dan kemampuannya. (Sadiman, 2011, h.17). Modul elektronik berbasis *Adobe Flash CS6* ini dapat diisi dengan berbagai materi berupa gambar, video, animasi, simulasi, hingga kuis yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa pada materi yang diajarkan. Modul elektronik disusun secara sistematis, sehingga dapat memenuhi syarat pelaksanaan pendekatan saintifik (*scientific*). Modul elektronik berbasis *Adobe Flash CS6* dapat diterapkan dalam pembelajaran *blended learning*, yang mana pembelajaran memadukan antara penggunaan modul dengan pemberian bimbingan atau materi dari guru di dalam kelas. Dengan begitu, Kurikulum 2013 dapat terwujud dengan adanya pelaksanaan pembelajaran dengan sistem *Student Center Learning* (SCL).

Gerak Parabola adalah salah satu materi pokok yang diajarkan pada pelajaran fisika di sekolah menengah atas. Materi yang mempelajari salah satu jenis gerak suatu benda ini tidak cukup hanya dibelajarkan melalui metode ceramah yang konvensional. Sifat materi yang abstrak tidak dapat diamati secara langsung, sehingga perlu adanya suatu tambahan media pembelajaran untuk memvisualisasi materi gerak parabola. Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan oleh peneliti juga didapatkan hasil bahwa pada saat ini pembelajaran fisika di kelas sudah menggunakan media pembelajaran cetak seperti buku paket dan modul, akan tetapi 19 dari 30 siswa kurang tertarik dengan pembelajaran fisika melalui media cetak saja. Siswa juga mengatakan tertarik jika

pembelajaran fisika pada konsep gerak parabola divisualisasikan dalam bentuk gambar, video animasi dan simulasi pada media elektronik karena bagi siswa hal itu akan memudahkan dalam memahami konsep gerak parabola yang sulit dipraktikkan secara langsung.

## METODE

Pada penelitian pengembangan ini, tempat pembuatan draft awal modul hingga validasi dilaksanakan di lingkungan Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Sedangkan untuk pengambilan data dilaksanakan di tiga sekolah yaitu SMA N 7 Surakarta, SMA N 5 Surakarta dan SMA Al-Islam 1 Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2020.

Metode penelitian yang digunakan peneliti yaitu *Research and Development* (R&D) yang merupakan penelitian dan pengembangan. R&D merupakan suatu model penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji kelayakan produk tersebut. Pada penelitian ini, produk yang akan dihasilkan dan diuji kelayakannya yaitu sebuah modul elektronik berbasis *software* Adobe Flash CS6 yang berguna untuk proses pembelajaran di Sekolah Menengah Atas materi Gerak Parabola. Modul elektronik yang dimaksud adalah modul interaktif berbasis komputer yang dapat diakses oleh peserta didik melalui jaringan internet. Model yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model ADDIE. Penelitian ini melakukan lima tahap dari model pengembangan ADDIE. Tahap *Implementation* dan *Evaluation* tidak diterapkan karena penelitian ini hanya bertujuan untuk mengembangkan modul. Modul tersebut tidak diterapkan secara langsung dalam pembelajaran di dalam kelas.

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan berbagai teknik sesuai dengan jenis data yang diambil. Data kuantitatif dapat diperoleh melalui empat tahap penilaian pada produk, yaitu tahap validasi, kemudian dari uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Penilaian dilakukan menggunakan angket tertutup yang memuat penilaian terhadap: kelayakan materi pembelajaran Gerak Parabola, penilaian tampilan media, dan tata bahasa. Disebut data kuantitatif karena data yang diperoleh berupa angka-angka dari Skala Likert yaitu 4, 3, 2, 1. Skala Likert yang digunakan hanya empat pilihan agar jelas penilaiannya. Angka-angka tersebut lalu di total sehingga dapat disimpulkan tingkat kevalidan modul. Besarnya angka merupakan urutan dari kriteria baik

ke buruk. Sedangkan instrumen penilaian siswa menggunakan skala guttman. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara serta saran dan komentar yang terdapat dalam angket terbuka terhadap penilaian produk. Penilai dapat mengemukakan kritik, saran, dan komentar mereka ke dalam angket untuk dipergunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan revisi terhadap modul pembelajaran fisika berbasis *software* Adobe Flash CS6 pada materi Gerak Parabola. Hasil dari pengolahan data kuantitatif menjadi pendukung dalam analisis data kualitatif. Data yang dipergunakan adalah respon dan umpan balik mengenai kelayakan produk dari aspek materi, tampilan media, dan bahasa.

Data-data yang diperoleh berasal dari validator ahli yang terdiri dari dua dosen pembimbing. Pada uji coba satu-satu terdapat tiga responden yang terdiri dari masing-masing satu siswa dari tiap sekolah yang telah disebutkan. Sedangkan responden pada uji coba kelompok kecil terdapat sembilan siswa yang terdiri dari masing-masing tiga siswa dari tiap sekolah. Responden pada uji coba lapangan terdapat 81 siswa yang terdiri dari satu kelas siswa dari masing-masing sekolah.

Terdapat dua jenis data didalam penelitian ini, diantaranya yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Akan tetapi analisis data yang dilakukan hanya analisis secara kualitatif. Sehingga data yang diperoleh baik berupa data kuantitatif maupun data kualitatif akan dianalisis secara kualitatif.

Teknik analisa kualitatif menggunakan teknik triangulasi sumber atau dengan wawancara sumber. Triangulasi sumber untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber. Data dari ketiga sumber tersebut dideskripsikan, dikategorisasikan, mana pandangan yang sama, mana yang berbeda, dan mana spesifik dari tiga sumber data tersebut. Data yang telah dianalisis oleh peneliti menghasilkan suatu kesimpulan selanjutnya dimintakan kesepakatan (*member check*) dengan tiga sumber data tersebut. Modul pembelajaran elektronik tentang Gerak Parabola dinyatakan valid ketika komentar yang diungkapkan sebagian besar sumber adalah sama. Apabila perlu dilakukan suatu perbaikan atau revisi, dapat disesuaikan dengan pendapat sebagian besar sumber.

Data yang didapat dalam penelitian ini yaitu data evaluasi produk. Variabel evaluasi modul pembelajaran elektronik berbasis *software* Adobe Flash CS6 disusun berdasarkan beberapa kriteria yang meliputi: komponen materi, komponen kebahasaan, komponen tampilan media. Data diperoleh dari angket yang diisi oleh validator ahli, peserta didik dan guru Fisika SMA. Sebelum

dianalisis, data angket dikuantifikasi setelah itu data tersebut dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Data yang berupa saran dan komentar dianalisis dengan analisis kualitatif. Dalam melakukan analisis data ada tiga aktivitas yang dilakukan, yaitu *data reduction* (reduksi data), *data display* atau (penyajian data), dan *conclusion drawing* atau (penarikan kesimpulan).

Kuantisasi data yang dilakukan yaitu dengan menjumlah skor setiap komponen yang akan dianalisis dalam analisis kualitatif. Skor tersebut dikategorikan ke dalam lima kriteria, dengan rumusan seperti pada tabel 1.

Tabel 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

Sumber: Azwaar (2007, h.163)

Keterangan:

X = Skor responden

Mi = Mean ideal

Sbi = Simpangan baku ideal

$Mi = 1/2$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$Sbi = 1/6$  (skor maksimum ideal - skor minimum ideal)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah modul pembelajaran elektronik pada materi Gerak Parabola telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan software aplikasi *Adobe Flash CS6* melalui tahap analisis, tahap desain dan tahap pengembangan. Adapun konten yang disajikan pada modul utama yaitu: (1) satu halaman judul; (2) satu halaman daftar isi; (3) tujuh halaman pendahuluan; (4) satu halaman daftar materi; (5) enam halaman sub-materi karakteristik gerak parabola; (6) tujuh halaman sub-materi gerak parabola pada arah vertikal dan horizontal; (7) sembilan halaman sub-materi keadaan di titik tertinggi; (8) delapan halaman sub-materi keadaan di titik terjauh (8) dua belas halaman latihan soal dan (9) dua halaman daftar pustaka. Secara keseluruhan, modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan terdiri atas 54 halaman.

Berikut adalah beberapa tampilan modul pembelajaran fisika elektronik pada materi gerak parabola:



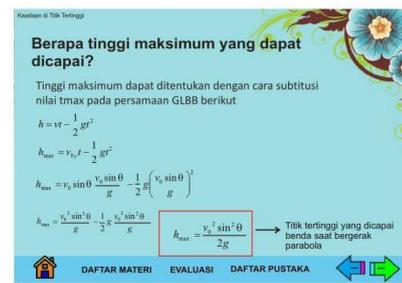
Gambar 1. Tampilan halaman awal



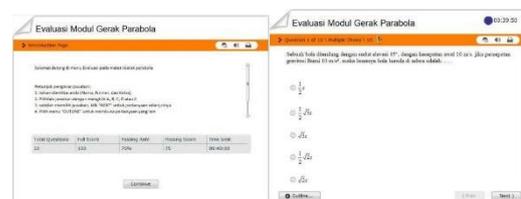
Gambar 2. Contoh tampilan halaman mengamati



Gambar 3. Contoh Tampilan halaman menanya



Gambar 4. contoh tampilan halaman materi



Gambar 5. Contoh Tampilan Evaluasi

### 3.1 Tahap Pendahuluan

Pada proses pengembangan modul pembelajaran fisika elektronik ini terdapat tahap pendahuluan yang meliputi tahap analisis kebutuhan dan tahap desain, sebagai berikut:

#### 3.1.1 Tahap analisis kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan bahan ajar Fisika di sekolah. Analisis kebutuhan berupa pemberian angket analisis kebutuhan kepada peserta didik dan guru serta berupa wawancara. Pengumpulan informasi pada angket kebutuhan diperoleh dari peserta didik kelas X MIPA 3 dan guru Fisika SMA Al Islam 1 Surakarta, kelas XI MIPA 4 dan guru Fisika SMA Negeri 5 Surakarta dan kelas X MIPA 21 dan guru Fisika SMA Negeri 7 Surakarta. Jumlah responden untuk setiap sekolah yang disebutkan adalah 10 peserta didik dan 1 guru Fisika.

Rangkuman hasil wawancara dan angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada guru adalah sebagai berikut, dalam melaksanakan pembelajaran di kelas, guru menggunakan buku teks pegangan sebagai sumber belajar dan sesekali guru memakai sumber belajar berbasis web seperti elearning. Namun dalam penggunaan buku teks masih mengalami kekurangan, sehingga guru membutuhkan akses internet untuk mencari sumber belajar lain khususnya sumber belajar yang berbentuk video atau animasi. Oleh karena itu, guru mendukung adanya pengembangan modul pembelajaran elektronik Fisika yang bersifat interaktif yang dapat digunakan untuk pembelajaran di kelas maupun secara mandiri yang sesuai dengan Kurikulum 2013.

Dari hasil analisis kebutuhan dapat dilihat bahwa semua siswa telah memiliki buku pegangan Fisika. Akan tetapi dari 30 siswa sebanyak 11 siswa diantaranya tidak tertarik belajar Fisika melalui modul pembelajaran cetak. Oleh karena itu, siswa mencoba untuk mencari sumber belajar lain melalui akses internet. Berdasarkan angket analisis kebutuhan dan wawancara, siswa membutuhkan sumber belajar lain yang lebih interaktif dan yang dapat memvisualisasikan materi sehingga dapat membantu proses belajar siswa. Sumber belajar yang dibutuhkan tidak hanya berupa media cetak melainkan berupa modul pembelajaran yang berbasis teknologi. Dalam modul pembelajaran yang diinginkan oleh siswa diharapkan memuat video fenomena yang berkaitan dengan materi, gambar, animasi dan simulasi yang menarik dan mudah untuk dipahami oleh siswa.

#### 3.1.2 Tahap Desain

Pada tahap desain yang pertama dilakukan adalah penentuan software. Software *Adobe flash*

*CS6* dipilih karena dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan siswa akan modul pembelajaran fisika elektronik yang akan dikembangkan. Software *Adobe flash CS 6* dapat memuat berbagai media seperti gambar, video, maupun animasi. Kemudian tahap penentuan format modul yaitu pembuatan konten atau isi pada modul yang meliputi peta konsep, peta kompetensi, rangkuman materi, lembar kerja peserta didik hingga soal evaluasi.

### 3.2 Tahap Pengembangan

Pada proses penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika 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 komentar dari ahli. Selain itu, revisi juga didasarkan komentar yang ditemukan di lapangan yaitu pada saat uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Berdasarkan hal tersebut, revisi dilaksanakan empat kali. Revisi I dilaksanakan setelah mendapat saran dan komentar dari ahli. Revisi II dilaksanakan setelah mendapat saran dan komentar dari siswa pada uji coba satu-satu. Revisi III dilaksanakan setelah mendapat saran dan komentar dari siswa pada uji coba kelompok kecil. Revisi IV dilaksanakan setelah diperoleh saran dan komentar pada uji coba lapangan.

#### 3.2.1 Validasi Ahli

Terdapat dua ahli yang menilai produk modul pembelajaran elektronik. Ahli tersebut adalah dosen pembimbing yaitu Bapak Sukarmin S.Pd, M.Si, Ph.D dan Bapak Dwi Teguh Rahardjo, S.Si, M.Si yang merupakan dosen Pendidikan Fisika UNS yang menilai aspek materi, media dan bahasa. Penilaian total yang dilakukan oleh ahli terhadap modul pembelajaran elektronik dilakukan untuk mengetahui sejauh mana produk modul pembelajaran elektronik layak untuk dilakukan tahap uji coba. pada aspek materi didapat nilai rerata dari total skor dari kedua ahli yaitu sebesar 83,5. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam aspek materi modul ini memiliki kriteria sangat baik. Pada aspek tampilan media didapat nilai rerata dari total skor dari kedua ahli yaitu sebesar 37,5. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam aspek media modul ini memiliki kriteria sangat baik. Sedangkan pada aspek bahasa didapat nilai rerata dari total skor dari kedua ahli yaitu sebesar 41,5. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam aspek bahasa modul ini memiliki kriteria sangat baik.

#### 3.2.2 Data Uji Coba

- Data uji coba satu-satu

Hasil uji coba satu-satu diperoleh dari angket yang diberikan kepada tiga orang siswa, yang mana

masing-masing sekolah terdiri dari 1 siswa. Rangkuman hasil penilaian total modul pembelajaran elektronik pada tahap uji coba satu-satu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Penilaian Total Modul Pembelajaran Elektronik Pada Tahap Uji Coba Satu-Satu

Skor	Kriteria	Frekuensi
23	Sangat Baik	2
22	Sangat Baik	1

Dari 3 siswa yang terlibat pada uji coba satu-satu diperoleh rerata skor total sebesar 22,67. Dari hasil rerata skor yang diperoleh pada uji coba satu-satu maka modul pembelajaran elektronik memenuhi kriteria sangat baik.

- Data uji coba kelompok kecil

Produk modul pembelajaran elektronik yang digunakan dalam uji coba kelompok kecil adalah hasil revisi pada penilaian, komentar, dan saran dari siswa pada uji coba satu-satu. Pada uji coba kelompok kecil mendapatkan hasil penilaian dari angket yang diberikan kepada 9 siswa dari 3 sekolah yang berbeda, yaitu kelas X MIPA 3 SMA Al Islam 1 Surakarta, kelas XI MIPA 4 Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Surakarta dan kelas X MIPA 1 Sekolah Menengah Atas Negeri 7 Surakarta. Masing-masing dari sekolah diwakili oleh 3 siswa yang dipilih berdasarkan kemampuannya yaitu kemampuan tinggi, sedang dan rendah.

Adapun rangkuman hasil penilaian total modul pembelajaran elektronik pada tahap uji coba kelompok kecil disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Penilaian Total Modul Pembelajaran Elektronik Pada Tahap Uji Coba Kelompok Kecil

Skor	Kriteria	Frekuensi
24	Sangat Baik	3
22	Sangat Baik	4
21	Sangat Baik	2

Dari 9 siswa yang terlibat pada uji coba kelompok kecil diperoleh rerata skor total sebesar 22,4. Dari hasil rerata skor yang diperoleh pada uji coba kelompok kecil maka modul pembelajaran elektronik memenuhi kriteria sangat baik.

- Data uji coba lapangan

Hasil uji coba lapangan diperoleh dari angket penilaian peserta didik yang diberikan ke peserta

didik yang terdiri dari 1 kelas peserta didik kelas X MIPA 3 SMA Al Islam 1 Surakarta yang terdiri dari 25 peserta didik, kelas X MIPA 2 SMAN 7 Surakarta yang terdiri dari 31 siswa dan kelas XI MIPA 2 Sekolah Menengah Atas Negeri 5 Surakarta yang terdiri dari 25 peserta didik. Total terdiri dari 81 peserta didik untuk uji coba lapangan.

Adapun rangkuman hasil penilaian total peserta didik modul pembelajaran elektronik pada uji coba lapangan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Rangkuman Hasil Penilaian Total Peserta Didik Pada Tahap Uji Coba Lapangan

Skor	Kriteria	Frekuensi
25	Sangat Baik	27
24	Sangat Baik	11
23	Sangat Baik	16
22	Sangat Baik	5
21	Sangat Baik	8
20	Sangat Baik	6
19	Sangat Baik	5
18	Sangat Baik	2
17	Baik	1

Hasil modul pembelajaran fisika elektronik yang dikembangkan ini memperoleh rerata skor 83,5 oleh ahli pada aspek materi, sehingga dikategorikan kedalam kriteria sangat baik. Pada aspek media memperoleh skor rerata 37,5 yang memenuhi kriteria sangat baik. Pada aspek bahasa memperoleh rerata skor 41,5, artinya pada aspek bahasa memenuhi kriteria sangat baik. Sedangkan pada uji coba satu-satu, dari 3 siswa yang terlibat pada uji coba satu-satu diperoleh rerata skor total sebesar 22,67. Dari hasil rerata skor yang diperoleh pada uji coba satu-satu maka modul pembelajaran elektronik memenuhi kriteria sangat baik. Pada uji coba kelompok kecil, dari 9 siswa yang terlibat pada uji coba kelompok kecil diperoleh rerata skor total sebesar 22,4. Dari hasil rerata skor yang diperoleh pada uji coba kelompok kecil maka modul pembelajaran elektronik memenuhi kriteria sangat baik. Sedangkan pada uji coba kelompok besar, dari 81 siswa yang terlibat uji coba lapangan diperoleh rerata skor total sebesar 22,87. Dari hasil rerata skor yang diperoleh pada uji coba lapangan maka modul pembelajaran elektronik memenuhi kriteria sangat baik.

Modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan memiliki karakteristik tersendiri, yaitu modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu menggunakan perangkat lunak *Adobe Flash CS6* sebagai aplikasi utama atau wadah digunakan untuk mengembangkan modul. Modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan mendukung pembelajaran yang

interaktif. Dalam hal ini interaktif yang dimaksud yaitu modul pembelajaran elektronik difasilitasi dengan gambar, video fenomena yang menampilkan contoh penerapan konsep di kehidupan sehari-hari, simulasi dimana siswa dapat menjalankan simulasi yang didampingi dengan LKPD. Dengan adanya LKPD siswa dapat menganalisis gejala pada simulasi yang berkaitan dengan konsep yang akan diperoleh sebagai hasil akhir pembelajaran. LKPD yang telah dikerjakan dapat dikirim langsung melalui *link* yang telah disediakan di dalam modul pembelajaran elektronik berbasis *Adobe Flash CS6* yang akan tersambung langsung ke Google Form, dan soal evaluasi online dimana siswa bisa langsung memberikan jawaban di dalam google sites yang dan hasilnya akan langsung terkirim ke email guru.

Modul pembelajaran fisika elektronik yang telah dikembangkan ini mendukung pembelajaran secara mandiri. Dalam hal ini pembelajaran mandiri yang dimaksud adalah peserta didik bisa mempelajari materi sendiri dengan didampingi modul pembelajaran elektronik, dikarenakan pada modul ini setelah konten pengerjaan LKPD akan terdapat kesimpulan LKPD yang berisi pembahasan dari kegiatan yang telah dilakukan dan jawaban yang benar untuk pertanyaan di LKPD yang telah dikerjakan sebelumnya, selain itu juga terdapat latihan soal dan pembahasan. Dengan fasilitas yang ada di dalam modul pembelajaran elektronik berbasis *Adobe flash CS6* pada materi Gerak Parabola ini dapat membawa siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Selain itu hasil produk pengembangan modul fisika elektronik ini bisa dioperasikan oleh peserta didik baik secara mandiri ataupun bisa diterapkan dalam proses kegiatan belajar mengajar di kelas.

Kualitas modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan berdasarkan dengan hasil validasi yang telah dilakukan oleh Ahli Materi, Ahli Media dan juga ahli Bahasa serta dari hasil ketiga uji coba modul menilai modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik. Adapun prosedur pengembangan modul pembelajaran elektronik agar memenuhi kriteria baik yaitu yang pertama tahap persiapan dengan menyusun materi yang akan dibelajarkan serta menentukan aplikasi pendukung yang akan digunakan, yang selanjutnya adalah tahap pembuatan konten dengan menggunakan aplikasi pendukung dan penyusunan modul elektronik dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6*, dan terakhir yaitu tahap penyelesaian. tahap akhir ini berupa validasi oleh ahli dan juga memperbaiki atau merevisi sesuai dengan komentar dan saran yang telah didapatkan dari validator ahli, keempat yaitu pengujian modul pembelajaran elektronik kepada peserta didik dan

melakukan perbaikan sesuai komentar dan saran yang telah didapatkan dari penilaian guru dan peserta didik. Lalu meng-*ekspor* file modul akhir ke dalam bentuk “.exe” dan atau “.swf”

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan modul pembelajaran fisika elektronik berbasis pendekatan saintifik pada materi Gerak Parabola dalam penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut: (1) Karakteristik modul yang dikembangkan menggunakan *software Adobe Flash CS6* sebagai *software* utama. Pada modul digital ini dilengkapi dengan fasilitas diantaranya adalah gambar, video kejadian di kehidupan sehari-hari, simulasi online tentang gerak parabola yang didampingi dengan LKPD hinggai soal evaluasi. Modul fisika elektronik yang dikembangkan juga mendukung pembelajaran mandiri, maksudnya adalah peserta didik bisa mempelajari sendiri materi Gerak Parabola karena kegiatan pembelajaran dalam modul disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran didalam kelas. Selain itu di dalam modul ini terdapat kesimpulan LKPD setelah peserta didik melakukan percobaan yang kemudian didukung dengan penjabaran materi yang sesuai dengan hasil yang didapat peserta didik. Sehingga modul fisika elektronik yang telah dikembangkan ini bisa dipakai peserta didik untuk belajar secara mandiri ataupun untuk bahan ajar pendamping kegiatan belajar mengajar oleh guru didalam kelas. (2) Berdasarkan kepada validasi oleh Ahli Materi, Media dan Ahli Bahasa beserta dari hasil uji coba satu-satu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan, dapat disimpulkan bahwa kualitas modul elektronik yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik. Prosedur pengembangan modul terdiri dari: (a) tahap persiapan yaitu penyusunan materi dan juga menentukan aplikasi pelengkap untuk mendukung konten yang akan dimasukkan kedalam modul, (b) tahap penyusunan konten gambar, video dan lain-lain, (c) tahap penyelesaian pembuatan modul berupa validasi ahli dan yang terakhir (d) pengujian modul pembelajaran fisika elektronik pada materi gerak parabola kepada peserta didik.

Adapun saran yang peneliti sampaikan dari hasil yang didapat pada pengembangan modul pembelajaran fisika elektronik berbasis pendekatan saintifik pada materi Gerak Parabola ini yaitu: (1) *Siswa*, Penggunaan modul pembelajaran elektronik ini dapat digunakan secara mandiri oleh siswa dan dapat juga digunakan saat kegiatan belajar mengajar melalui bimbingan guru sebagai penguatan pemahaman siswa terhadap materi Gerak Parabola. (2) *Guru*, *Software Adobe Flash CS6* dapat menjadi referensi para guru atau praktisi pendidikan untuk

mengembangkan modul pembelajaran elektronik pada materi Fisika. (3) *Penelitian Selanjutnya*, Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan lagi modul pembelajaran elektronik berbasis software Adobe Flash pada materi Gerak Parabola agar lebih menarik, interaktif dan inovatif.

#### Daftar Pustaka

- Aunnurrahman. (2014). *Belajar dan pembelajaran*. Bandung : Alfabeta
- Asyhar, N., Mujasam, Yusuf, I., Widyaningsih, S. W. (2017). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis multimedia interaktif pada materi gerak parabola di SMA. *Prosiding Seminar Nasional*, 3 (1): 18-27.
- Azwar, S. (2014). *Test prestasi*. Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Darmawati, T., W. (2017). *Aplikasi media pembelajaran interaktif gerak parabola menggunakan flash berbasis web*. (Skripsi Tidak Dipublikasikan). Universitas Pembangunan Veteran, Jawa Timur.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Djamarah, S. B. & Zain, A. (2013). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Febrianti, K. V., Bakri, F., Nasbey, H. (2017). Pengembangan Modul Digital Fisika Berbasis Discovery Learning Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2 (2): 18-26.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Jogjakarta : DIVA Press.
- Rijal B., S. (2014). *Pengembangan modul elektronik perakitan dan instalasi komputer sebagai sumber belajar untuk kelas x smk piri 1 yogyakarta*. (Skripsi Tidak Dipublikasikan). Universitas Negeri Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Sadiman, A. S., dkk. (2011). *Media pendidikan pengertian, pengembangan dan pemanfaatan*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Sari, A., S. (2016). Pengembangan buku digital melalui aplikasi sigil pada mata kuliah cookies dan candys. *Jurnal Science Tech*, 1 (2): 46-54.
- Sholichah Siti Aas. (2018). Teori-teori pendidikan dalam al-qur'an. *Jurnal Pendidikan Islam*, 7 (1) : 23-46.
- Sugiyanto, D., dkk. (2013). Modul virtual: multimedia flipbook dasar teknik digital. *INVOTEC*, 9 (2): 101-116. Diperoleh 20 Desember 2018, dari <http://ejournal.upi.edu/index.php/invotec/article/view/4860>
- Suryani, N. (2017). *Panduan membuat ebook dengan sigil*. Slide Share
- Wijaya, C., Djajuri, D., Rusyan, T. (1988). *Upaya pembaharuan dalam pendidikan dan pengajaran*. Bandung : Remaja Karya CV.