

Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Saintifik Menggunakan *Software* Sigil pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi

Sabrina Kusuma Dewi¹, Elvin Yusliana Ekawati², Rini Budiharti³

^{1,2,3} 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 : elvin_pfisika@gmail.com

Info Artikel

Riwayat Artikel :

Diterima 8 Juni 2021

Disetujui 10 Agustus 2021

Diterbitkan 30 Oktober 2021

Kata Kunci:

Keseimbangan dan Dinamika Rotasi;
 Modul Pembelajaran Elektronik;
 Sigil.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini: (1) mendeskripsikan prosedur pengembangan modul elektronik fisika berbasis saintifik menggunakan *software* Sigil pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi, (2) mendeskripsikan hasil validasi modul elektronik fisika berbasis saintifik menggunakan *software* Sigil pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi. Pada penelitian ini digunakan metode pengembangan dengan model ADDIE menggunakan tiga tahap prosedur pengembangan: (1) *analysis*, (2) *design*, dan (3) *development*. Data yang didapatkan berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Penelitian dilakukan SMAN 1 Surakarta, SMAN 1 Kartasura, dan SMAN 8 Surakarta. Sumber data terdiri dari dua orang ahli, tiga orang guru fisika SMA, sepuluh orang mahasiswa, dan 95 orang siswa. Uji coba pada siswa dibedakan menjadi tiga tahap: uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Kesimpulan penelitian: (1) Prosedur pengembangan modul terdiri dari tahap persiapan, tahap pembuatan, dan tahap penyelesaian. (2) Berdasarkan hasil validasi ahli dan reviewer serta penilaian yang meliputi aspek materi, tampilan media, dan bahasa, modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan dinilai sangat baik. Adapun nilai rerata masing-masing adalah sebagai berikut: validasi ahli 153, validasi reviewer 159, penilaian mahasiswa 172, uji coba satu-satu 86,1%, uji coba kelompok kecil 100%, dan uji coba lapangan 91,2%.



© 2021 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

PENDAHULUAN

Dengan ditetapkannya kurikulum 2013 sebagai kurikulum nasional, pembelajaran mulai berubah dari yang awalnya berpusat pada guru (*teacher centered learning*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*). Dalam proses pembelajaran, terdapat berbagai permasalahan yang ditemui, khususnya pada pembelajaran fisika. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sitti Ghaliyah (2015), didapatkan fakta bahwa sebanyak 87,5% siswa di dua SMA

negeri di Jakarta mengalami kesulitan untuk memahami materi pembelajaran fisika, karena kurangnya akses sumber belajar mandiri dan tidak mempelajari terlebih dahulu materi pembelajaran yang akan dipelajari di dalam kelas. Dalam penelitian Ghaliyah, disebutkan pula bahwa tiga orang guru fisika di dua SMA negeri di Jakarta menyatakan bahwa buku cetak yang digunakan di sekolah tidak membantu peserta didik untuk melakukan pembelajaran mandiri, aspek yang mempengaruhi adalah tampilan yang kurang menarik (100%), bahasa yang sulit untuk dipahami (66,67%), dan ilustrasi

pada buku cetak tersebut belum tepat mencerminkan konsep (100%).

Salah satu upaya mendukung terciptanya proses pembelajaran yang baik, disusunlah media pembelajaran yang menunjang tercapainya tujuan pembelajaran. Menurut Tafonao (2018, h.04), media pembelajaran akan memotivasi siswa untuk belajar, menumbuhkan keinginan siswa untuk menulis, berbicara dan merangsang kemampuan berimajinasi. Media pembelajaran yang umum digunakan untuk menunjang proses pembelajaran adalah buku, video pembelajaran, presentasi dalam Microsoft Power Point, lembar kerja siswa, hingga modul pembelajaran.

Media pembelajaran dapat dihadirkan dalam perangkat komputer maupun *smartphone* berupa media pembelajaran digital. Salah satu media pembelajaran digital yang bisa diakses menggunakan perangkat komputer maupun *smartphone* adalah modul pembelajaran elektronik. Ghaliyah (2015) menyatakan modul pembelajaran elektronik merupakan bentuk transformasi penyajian modul pembelajaran cetak ke dalam bentuk digital. Menurut Gonzales (2015), penggunaan modul pembelajaran elektronik pada materi fisika memiliki kelebihan karena perangkat elektronik memiliki daya dan sensor yang cukup lengkap.

Untuk mengembangkan modul pembelajaran elektronik, diperlukan *software* pendukung. Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk mengembangkan modul pembelajaran elektronik adalah Sigil. Amalia (2017) menyatakan bahwa *Sea Digital Learning* (Sigil) merupakan salah satu perangkat lunak (*software*) yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran elektronik yang bersifat *open source*. Sigil adalah perangkat lunak yang dapat berfungsi sebagai editor *electronic publication* (*e-pub*). *E-pub* merupakan format buku digital (*e-book*) di mana dapat disisipkan *file* video dan audio sebagai penunjang gambar dan teks yang ada dalam modul. Selain itu, *e-pub* juga bisa diakses dengan beragam perangkat, baik komputer, Android, maupun iOS.

Telah dilakukan beragam penelitian mengenai pengembangan modul elektronik dengan *software* Sigil, salah satunya dilakukan oleh Anggri Sekar pada tahun 2016, penelitian ini menghasilkan fakta bahwa buku saku digital yang dikembangkan dalam penelitian memperoleh nilai dari pakar dengan persentase rata-rata yaitu 95,23% dinilai “sangat layak” untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah *cookies dan candys*. Selain itu, penelitian sejenis juga telah dilakukan oleh Muzanip Alperi pada tahun 2019 yang disimpulkan bahwa penggunaan Sigil yang dirancang dalam bentuk modul pembelajaran elektronik dengan fungsi dan kelebihannya, dapat membuat siswa SMP tertarik

untuk belajar dan berperan dalam meningkatkan kemandirian belajarnya.

Berdasarkan paparan di atas, dibuatlah penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Saintifik Menggunakan *Software* Sigil pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi”

METODE

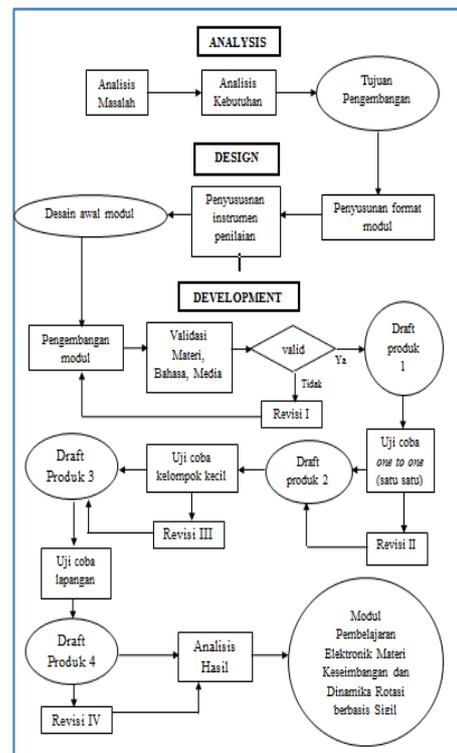
2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Surakarta, SMA Negeri 1 Kartasura, dan SMAN 8 Surakarta pada bulan September 2020 hingga Februari 2021.

2.2 Model Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan model penelitian pengembangan atau *research and development* (R&D). Penelitian pengembangan modul pembelajaran elektronik ini dilaksanakan dengan tiga tahapan dari model ADDIE, yakni *analysis* (analisis), *design* (desain), dan *development* (pengembangan).

2.3 Prosedur Penelitian



Gambar 1. Bagan Prosedur Penelitian

- Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis, dilakukan kajian permasalahan pembelajaran fisika di ketiga sekolah yakni SMA Negeri 1 Surakarta, SMA Negeri 1 Kartasura, dan SMA Negeri 8 Surakarta. Metode yang digunakan dalam tahap analisis adalah metode angket dan wawancara.

- Tahap Desain (*Design*)

Setelah proses kajian awal selesai, hasil kajian awal digunakan sebagai acuan dalam pengembangan modul pembelajaran elektronik. Pada tahap perancangan ini dilakukan pengembangan modul pembelajaran elektronik sesuai dengan analisis hasil kebutuhan yang telah dilakukan.

- Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan, dilaksanakan *finishing* modul pembelajaran elektronik pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi dengan *software* Sigil, validasi oleh ahli, *reviewer*, mahasiswa, dan penilaian dari siswa.

2.4 Uji Coba

- Uji Coba Satu-satu (*one to one*)

Uji coba satu-satu (*one to one*) dilakukan pada satu orang siswa perwakilan dari tiap sekolah. Pada tahap ini, *draft* produk I modul pembelajaran elektronik diberi penilaian terkait aspek kelayakan materi, tampilan media serta bahasa. Hasil dari penilaian instrumen tersebut akan digunakan sebagai bahan perbaikan sehingga didapatkan *draft* produk II.

- Uji Coba Kelompok Kecil

Pada tahap uji coba kelompok kecil, modul pembelajaran elektronik materi diujikan kepada kelompok kecil yang terdiri dari masing-masing tiga orang siswa dari tiap sekolah. Uji coba dilaksanakan dengan memberikan *draft* produk II kepada siswa, kemudian siswa diberi instrumen penilaian penilaian produk terkait aspek kelayakan materi, tampilan media serta bahasa. Hasil dari penilaian siswa akan digunakan untuk perbaikan sehingga dihasilkan *draft* produk III.

- Uji Coba Lapangan

Pada tahap uji coba lapangan, modul melibatkan masing-masing satu kelas dari tiap sekolah. Siswa akan diberikan *draft* produk III dan kemudian diminta mengisi instrumen penilaian produk terkait aspek kelayakan materi, tampilan media serta

bahasa sehingga didapatkan bahan perbaikan untuk menghasilkan *draft* produk IV yang akan dilakukan analisis hasil.

2.5 Jenis Data

- Data Kualitatif

Data kualitatif didapatkan dari hasil wawancara, saran, serta komentar yang diberikan dalam angket modul pembelajaran elektronik dan secara lisan.

- Data Kuantitatif

Data kuantitatif didapatkan dari hasil validasi dan uji coba.

2.6 Sumber Data

Sumber data penelitian pengembangan modul pembelajaran elektronik materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi dengan *software* Sigil didapatkan dari ahli, *reviewer*, mahasiswa, dan siswa.

2.7 Teknik Pengumpulan Data

- Dokumentasi

Kegiatan yang dilakukan dalam teknik dokumentasi ini antara lain adalah mengumpulkan data dokumen tertulis silabus Fisika SMA Kurikulum 2013, pengumpulan arsip-arsip berupa modul atau bahan ajar, makalah-makalah penelitian serupa yang sudah ada, serta mengumpulkan dokumen elektronik berupa gambar, video, maupun animasi.

- Wawancara

Narasumber dari proses wawancara adalah *reviewer* dan siswa. Instrumen yang digunakan dalam proses wawancara meliputi daftar pertanyaan dan lembar catatan.

- Angket Validasi

Angket digunakan untuk melakukan uji kelayakan dari modul pembelajaran elektronik yang sedang dikembangkan ditinjau dari segi materi, tampilan modul, serta bahasa yang digunakan. Angket diberikan kepada narasumber yakni ahli, *reviewer*, mahasiswa dan siswa.

2.8 Instrumen Penelitian

- Instrumen Pengambilan Data

Instrumen pengambilan data yang digunakan adalah dokumentasi referensi penyusunan media pembelajaran, daftar pertanyaan wawancara dan daftar pertanyaan pada angket.

● Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran yang digunakan berbentuk modul pembelajaran elektronik pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi yang dikembangkan dengan *software* Sigil.

2.9 Teknik Analisis Data

● Teknik Analisis Data Kualitatif

Teknik analisis kualitatif yang digunakan adalah teknik triangulasi sumber. Berdasarkan Sugiyono (2014:241) pada teknik triangulasi sumber, pengumpulan data didapatkan dari sumber yang berbeda-beda dengan teknik yang sama.

● Teknik Analisis Data Kuantitatif

Analisis Kuantitatif dilakukan pada (1) data pengembangan yang didapatkan dari hasil analisis data isian angket ahli, *reviewer*, dan mahasiswa. Validasi dilakukan dalam tiga aspek, yakni aspek materi, aspek tampilan media, dan aspek bahasa.

Nilai pada tiap-tiap aspek dijumlahkan untuk mengetahui skor maksimum dan skor minimum. Skor maksimum ideal diperoleh ketika responden memilih semua kriteria dengan skor tertinggi. Sedangkan skor minimum ideal diperoleh jika responden memilih semua kriteria dengan skor terendah. Kemudian dihitung rata-rata ideal (M_i) dan simpangan baku ideal (S_{bi}). Penilaian total dapat dilakukan dengan menjumlahkan nilai pada seluruh aspek. Penentuan tingkat validitas modul pembelajaran elektronik materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi menggunakan *software* Sigil dilakukan sesuai dengan kriteria dalam Azwar (2007:163) dengan memisahkan lima kriteria penilaian; sangat baik, baik, cukup baik, kurang, sangat kurang. Kategori penilaian dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

Interval Skor Hasil Penelitian	Kategori
$M_i + 1,5 S_{bi} < X$	Sangat Baik
$M_i + 0,5 S_{bi} < X \leq M_i + 1,5 S_{bi}$	Baik
$M_i - 0,5 S_{bi} < X \leq M_i + 0,5 S_{bi}$	Cukup
$M_i - 1,5 S_{bi} < X \leq M_i - 0,5 S_{bi}$	Kurang
$X \leq M_i - 1,5 S_{bi}$	Sangat Kurang

Sumber : Azwar (2007)

(2) Data percobaan. Pada uji coba kepada siswa, skala yang digunakan pada angket adalah skala Gutmann, yakni berupa

jawaban “Ya” atau “Tidak” pada tiap butir pertanyaan. Menurut Heri Kiswanto (2012:4), jawaban “Ya” dari siswa kemudian dihitung jumlah persentasenya dan dikelompokkan dalam kriteria respon siswa. Kriteria respon siswa dijelaskan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Respon Siswa

Interval Nilai	Kategori
$85\% < X$	Sangat Baik
$70\% < X \leq 85\%$	Baik
$50\% < X \leq 70\%$	Kurang
$X \leq 50\%$	Sangat Kurang

Sumber : Heri Kiswanto (2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Analisis Kebutuhan (*Analysis*)

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan dua langkah yakni wawancara dan analisis kebutuhan. Tujuan dari tahap analisis kebutuhan ini adalah untuk mengetahui kondisi pembelajaran fisika SMA, dan untuk mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan pembelajaran fisika di dalam kelas.

3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Proses penyusunan modul pembelajaran elektronik dibagi menjadi dua bagian, yakni penyusunan desain modul pembelajaran elektronik dan penyusunan materi modul pembelajaran elektronik.

3.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap penyelesaian, dilakukan validasi dan penilaian modul pembelajaran elektronik yang telah tersusun.

3.4 Pembahasan Hasil Penelitian

Pada tiap tahapan penilaian modul pembelajaran elektronik, selain didapatkan data kuantitatif berbentuk penilaian, terdapat saran dan komentar yang diberikan untuk perbaikan modul pembelajaran elektronik. Saran dan komentar yang diberikan kemudian menjadi acuan untuk tahap perbaikan atau revisi modul pembelajaran elektronik. Tahap revisi dilakukan sebanyak empat kali.

Dari hasil validasi yang dilakukan kepada ahli, *reviewer*, dan mahasiswa, serta penilaian dari siswa didapatkan hasil penilaian modul pembelajaran elektronik yakni sangat baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan

penelitian Anggri (2016) dan Alperi (2019), yakni pada penelitian Sekar dengan hasil sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dan Alperi yang menyatakan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan mampu meningkatkan kemandirian siswa.

3.5 Kajian Produk Akhir

Modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan dapat diakses menggunakan perangkat komputer maupun *smartphone*. Pada perangkat komputer, modul pembelajaran elektronik dapat diakses menggunakan ekstensi Radium dari Google Chrome. Pada *smartphone*, modul pembelajaran dapat diakses menggunakan aplikasi *e-pub reader* seperti Lithium. Penggunaan *smartphone* untuk mengakses modul pembelajaran elektronik lebih disarankan karena tampilan modul pembelajaran elektronik lebih tertata dan rapi menggunakan mode *scroll*.

Berdasarkan hasil penelitian, serta diperkuat dengan hasil penelitian Sekar (2016) dan Alperi (2019) modul pembelajaran elektronik berbasis saintifik yang dikembangkan dengan *software* Sigil pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran secara tatap muka maupun pembelajaran jarak jauh. Selain itu, modul pembelajaran elektronik juga dapat digunakan secara mandiri

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) prosedur pengembangan modul pembelajaran elektronik terdiri dari tahap persiapan, tahap pembuatan, dan tahap penyelesaian. (2) Berdasarkan hasil validasi ahli dan *reviewer* serta penilaian modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan dinilai sangat baik. Adapun nilai rerata masing-masing adalah sebagai berikut: validasi ahli 153, validasi *reviewer* 159, penilaian mahasiswa 172, uji coba satu-satu (*one to one*) 86,1%, uji coba kelompok kecil 100%, dan uji coba lapangan 91,2%.

Saran peneliti dari hasil pengembangan modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan adalah (1) modul pembelajaran elektronik yang dikembangkan dapat digunakan menjadi media pembelajaran fisika pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi, (2) dapat dikembangkan modul pembelajaran elektronik sejenis dengan materi lain.

Ucapan Terima Kasih

Dalam penyusunan penelitian pengembangan modul elektronik penulis dibimbing oleh dosen pembimbing, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Elvin Yusliana Ekawati, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing I
2. Ibu Dra. Rini Budiharti, M.Pd. selaku Pembimbing II.

Daftar Pustaka

- Alperi, Muzanip. (2019). Peran bahan ajar digital sigil dalam mempersiapkan kemandirian belajar peserta didik. *Jurnal Teknodik* 23(2).
- Amalia, F. (2017). Efektivitas penggunaan e-book dengan sigil untuk melatih kemampuan berpikir kritis. *Seminar Nasional Fisika (SNF) FMIPA UNESA*.
- Azwar, Saifuddin. (2007). *Tes prestasi dan pengembangan pengukuran belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ghaliyah, Sitti. Bakri, Fauzi. Siswoyo. (2015). Pengembangan modul elektronik berbasis model learning cycle 7e pada pokok bahasan fluida dinamik untuk siswa SMA kelas XI. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) Vol. IV*.
- Gonzales, M. A. Llamas, C. (2015). Teaching and Learning Physics with Smartphones. *Journal of Cases on Information Technology*, 17 (1).
- Kiswanto, Heri. (2012). *Pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan komputer pada materi dimensi tiga*. UNESA.
- Sekar Sari, Anggi. (2016). Pengembangan buku digital melalui aplikasi sigil pada mata kuliah cookies dan candys. *Jurnal Science Tech*, 1 (2).
- Sugiyono. (2012). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Tafonao, Talizaro. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2 (2).