

Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Multirepresentasi Menggunakan *3D Pageflip Professional* Materi Momentum dan Impuls untuk Kelas X

Elma Rakhmah Malika^{1*}, Sarwanto², 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: elrakhmah@student.uns.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel :

Diterima 6 Februari 2022

Disetujui 24 April 2022

Diterbitkan 28 Mei 2022

Kata Kunci:

3D Pageflip Professional;

Modul elektronik;

Momentum Impuls;

Multirepresentasi.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan: (1) karakteristik modul pembelajaran elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi Momentum dan Impuls; (2) kelayakan pengembangan modul pembelajaran elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* materi Momentum dan Impuls. Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan atau *Research & Development (R&D)*. Metode pengembangan instruksional dalam penelitian ini meliputi tahap *analysis, design, dan development*. Tahap analisis dilakukan dengan analisis masalah dan analisis kebutuhan, tahap desain dilakukan perancangan dan format awal modul, serta tahap pengembangan merupakan realisasi modul dan validasi, serta uji coba. Data kualitatif diperoleh melalui analisis kebutuhan, wawancara kepada guru, dan saran hasil penilaian. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari nilai rata-rata angket validasi ahli dan *reviewer*, uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar dari 2 sekolah SMA negeri dan 1 MA swasta di Kabupaten Tegal. Pada teknik analisis data kualitatif digunakan teknik triangulasi sumber, sedangkan data kuantitatif digunakan teknik analisis deskriptif. Berdasarkan analisis data diperoleh kesimpulan bahwa modul elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* materi momentum dan impuls untuk kelas X SMA berhasil diselesaikan dengan kriteria sangat baik dengan karakteristik disajikan dalam format elektronik, efisien dan tahan lama, dilengkapi video audio, disajikan dengan multirepresentasi, dan dapat melakukan transisi *zoom in/out*. Dengan demikian, modul elektronik layak digunakan pada proses pembelajaran fisika.



© 2022 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

PENDAHULUAN

Penyakit COVID-19 dengan penularan dan penyebarannya yang sangat cepat membuat tiap negara menerapkan berbagai kebijakan demi mencegah semakin berkembangnya virus ini, termasuk negara Indonesia. Pemerintah Indonesia telah menerapkan pembatasan secara fisik maupun sosial (*physical distancing* dan *social distancing*), tidak berkerumun, selalu menggunakan masker

kemanapun dan sering membasuh tangan (Sadikin & Hamidah, 2020). Hal ini berakibat pada dampak sektor kehidupan masyarakat, pendidikan adalah salah satunya, yaitu diadakannya pembelajaran daring.

Pembelajaran daring menurut Sofyana & Rozaq (2019), yaitu suatu bentuk pembelajaran dengan memanfaatkan suatu *platform* bertujuan memberi pembelajaran yang berkualitas dalam jaringan yang bersifat terbuka dan masif agar lebih

luas dalam menjangkau peminat ruang belajar meskipun dalam jarak jauh.

Observasi pada kelas X salah satu sekolah swasta terkenal di Surakarta dihasilkan bahwa siswa kurang memperhatikan pembelajaran dikarenakan media yang kurang interaktif, sehingga pembelajaran hanya terjadi satu arah tanpa adanya timbal balik. Selama pandemi pembelajaran harus dilakukan secara daring, sehingga guru menjadi tidak bisa mengawasi dan membimbing siswa dalam belajar secara langsung. Hal ini juga diungkapkan oleh Parfitasari (2015) yang juga melakukan observasi di sekolah yang sama. Hasil observasi terhadap siswa ketika pembelajaran, ranah afektif siswa cenderung rendah yang dibuktikan dengan pasifnya siswa selama pembelajaran. Hal ini mengakibatkan ranah kognitif siswa tidak mencapai target.

Akibat dari siswa yang kurang memperhatikan pembelajaran, tentu siswa menjadi kurang memahami konsep fisika sehingga hasil belajar kognitif siswa pun menjadi rendah. Dari permasalahan yang telah dipaparkan, maka diperlukan suatu media pembelajaran menyenangkan sehingga membuat siswa tertarik untuk belajar. Salah satu contoh media pembelajarannya adalah modul elektronik dengan pendekatan multirepresentasi yang dikemas secara menarik meliputi gambar, aneka warna dan efek 3D menggunakan aplikasi *3D Pageflip Professional*. Penelitian oleh Widianingtiyas et al. (2015) menunjukkan dengan penggunaan pendekatan multirepresentasi selama pembelajaran dapat memberi pengaruh positif pada kemampuan kognitif siswa dengan peningkatan sebesar 7,14% berdasarkan hasil rerata belajarnya.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2017) mengenai penggunaan *3D Pageflip Professional* sebagai modul elektronik, diakui valid dengan skor dari ahli materi 52 dan skor dari ahli media 74,7 yang tergolong ke dalam kategori sangat baik. Penggunaan aplikasi *3D Pageflip Professional* sebagai modul elektronik dinilai mudah dimengerti dari segi bahasa, video yang ditayangkan dalam bentuk tiga dimensi, dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran daring, ada lembar jawaban untuk menjawab latihan soal serta dapat langsung melihat skor akhir siswa pada tes formatif. Akan tetapi, kekurangan yang ditemui dalam penelitian ini meliputi belum termasuk eksperimen virtual dan belum dapat diaplikasikan pada *smartphone*. Penelitian ini juga menyatakan bahwa aplikasi *3D Pageflip Professional* layak dimanfaatkan sebagai alternatif media pembelajaran.

Latar belakang pengambilan materi impuls dan momentum karena secara umum siswa kurang minat pada materi ini, karena konsep materi yang bersifat abstrak sehingga siswa sulit membayangkan,

serta banyak persamaan dalam materi yang dianggap siswa cukup rumit.

Dari paparan permasalahan di atas, berinisiatif mengembangkan modul pembelajaran interaktif yang memuat gambar, video, materi, latihan soal dan pembahasannya, serta evaluasi memanfaatkan aplikasi *3D Pageflip Professional* pada materi pokok momentum dan impuls. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan karakteristik modul pembelajaran elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pokok Momentum dan Impuls sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran, serta menjelaskan kelayakan pengembangan modul pembelajaran elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi pokok Momentum dan Impuls.

METODE

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

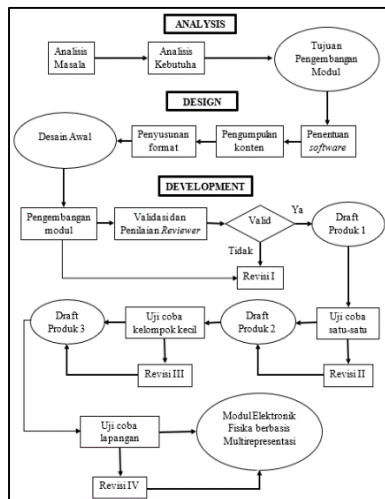
Penelitian dilakukan di dua SMA negeri dan satu MA swasta di Kabupaten Tegal pada bulan Agustus 2021 hingga Februari 2022.

2.2. Model Penelitian

Pada penelitian ini digunakan model penelitian pengembangan atau *Research & Development (R&D)* dengan metode pengembangan instruksional meliputi analisis, desain, dan pengembangan.

2.3. Prosedur Penilaian

Tahap awal yaitu analisis dilakukan dengan pengamatan pembelajaran fisika dan kebutuhan bahan ajar selama pembelajaran fisika jarak jauh di dua SMA negeri dan satu MA swasta di Kabupaten Tegal. Tahap desain dengan memilih *software* untuk membuat modul elektronik, mengumpulkan konten, serta menyusun format modul elektronik. Pada tahap pengembangan direalisasikan modul elektronik materi momentum impuls memanfaatkan aplikasi *3D Pageflip Professional* dengan kaidah tayangan multirepresentasi, serta validasi oleh validator, *reviewer*, dan penilaian keterbacaan oleh siswa.



Gambar 1. Bagan Prosedur Penelitian

2.4. Uji Coba

Tahap uji coba satu-satu dilakukan pengujian *Draft 1* modul elektronik kepada tiga orang siswa SMA dari tiga sekolah berbeda di Kabupaten Tegal. Tiap siswa diberi instrumen keterbacaan modul secara materi dan tampilan media

Tahap uji coba kelompok kecil merupakan pengujian *Draft 2* modul elektronik kepada 9 siswa, terdiri dari tiga siswa dari tiga SMA di Kabupaten Tegal. Siswa terpilih diberi instrumen keterbacaan modul dan perbaikan dilakukan agar modul sesuai dengan kebutuhan siswa.

Tahap uji lapangan diujikan *Draft 3* modul kepada tiga kelas di tiga SMA yang berbeda di Kabupaten Tegal. Instrumen keterbacaan penilaian dari segi materi dan tampilan media. Perbaikan ini menghasilkan *Draft 4* atau modul elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi Momentum dan Impuls untuk kelas X SMA berkriteria baik.

2.5. Jenis Data

Data kualitatif diperoleh dari wawancara guru fisika, saran dan masukan terkait instrumen penilaian modul serta modul elektronik itu sendiri.

Data kuantitatif berupa angka yang dihasilkan dari penilaian modul elektronik oleh validator dan *reviewer*, serta hasil uji coba sebagai tanggapan siswa terhadap modul.

2.6. Sumber Data

Sumber data kualitatif berasal dari informasi mengenai kebutuhan modul, saran dan komentar mengenai instrumen penilaian serta modul elektronik itu sendiri. Sedangkan sumber data kuantitatif diperoleh dari penilaian angket dari validator dan *reviewer*, serta hasil keterbacaan modul oleh siswa.

2.7. Teknik Pengumpulan Data

Narasumber dalam pengumpulan data secara wawancara adalah guru, dengan instrumen berupa daftar pertanyaan wawancara. Sedangkan pada teknik angket mencakup beberapa pertanyaan yang wajib diisi responden untuk mengetahui kelayakan modul. Responden dalam teknik angket ini adalah dosen ahli, guru, dan siswa.

2.8. Instrumen Penelitian Data

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi angket analisis kebutuhan, angket validasi untuk validator, angket lembar uji coba siswa, dan draft pertanyaan wawancara.

Penggunaan angket analisis kebutuhan dimaksudkan untuk menggali informasi sumber belajar dalam pembelajaran daring. Angket ini menggunakan skala Guttman, dengan dua interval jawaban.

Angket validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan modul elektronik oleh validator dan *reviewer*, dengan menggunakan skala Likert atau empat pilihan jawaban.

Angket Lembar Uji Coba Siswa ini digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai modul elektronik, apakah sudah sesuai dengan kebutuhan siswa atau belum. Angket ini menggunakan skala Likert dengan 4 interval jawaban.

Draft pertanyaan wawancara digunakan untuk acuan dalam melakukan wawancara dengan narasumber, yaitu guru fisika SMA untuk memperoleh hasil mendalam terkait kebutuhan modul dalam pembelajaran.

2.9. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi teknik analisis data kualitatif dan teknik analisis data kuantitatif.

Analisis data kualitatif digunakan

metode teknik triangulasi sumber, atau pengumpulan data dari beberapa sumber berbeda dengan teknik yang sama.

Sedangkan analisis data kuantitatif dilakukan dengan teknik analisis deskriptif menggunakan data kuantitatif dari angket tertutup oleh validator, *reviewer*, dan uji coba siswa. Angket penilaian menggunakan skala Likert dengan jawaban 4 interval.

Aspek yang dinilai meliputi materi dan tampilan media. Setelah diperoleh skor tiap item, kemudian dianalisis untuk menentukan skor maksimum dan minimum. Skor maksimum merupakan adalah ketika responden memilih semua kriteria dengan skor tertinggi dan skor minimum adalah ketika responden memilih semua kriteria dengan skor terendah. Selanjutnya ditentukan rata-rata ideal (M_i) dan simpangan baku (S_{bi}). Penilaian kevalidan modul dilakukan dengan mengkategorikan menjadi lima kategori menurut Azwar (2012) pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

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

Sumber : Azwar (2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Analisis

Tahap ini meliputi analisis masalah dan analisis kebutuhan. Analisis masalah yaitu untuk memecahkan masalah berkaitan dengan pembelajaran fisika secara langsung maupun jarak jauh. Selanjutnya analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan bahan atau media ajar fisika yang sesuai kebutuhan guru dan siswa.

3.2 Tahap Desain

Tahap ini adalah penyusunan desain dan format modul multirepresentasi menggunakan tahapan pembelajaran sesuai dengan Kurikulum 2013. Format modul secara umum dibagi menjadi empat bagian, yaitu bagian awal, pendahuluan, kegiatan belajar, dan evaluasi.

3.3 Tahap Pengembangan

Tahap ini diawali dengan mengembangkan modul awal berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional*,

kemudian dilanjutkan penilaian oleh validator dan *reviewer*. Hasil penilaian berupa saran dan masukan dijadikan pedoman perbaikan modul sebelum dilakukan uji coba. Tahap uji coba dilakukan secara satu-satu, kelompok kecil dan lapangan untuk menghasilkan modul elektronik berkriteria baik.

3.4 Pembahasan

Penyusunan format modul didasarkan pada pendekatan kurikulum 2013 dengan menggunakan kaidah multirepresentasi. Modul memuat materi dan simulasi yang memungkinkan siswa lebih aktif dalam belajar dan memahami konsep materi. Modul elektronik didesain dengan karakteristik, yaitu: 1) dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa, 2) semua materi yang dibelajarkan merupakan satu kesatuan utuh, 3) modul tidak ketergantungan dengan media lain, 4) mengikuti perkembangan IPTEK, 5) mudah diakses dan dipahami secara format maupun bahasa, 6) disajikan dalam format elektronik, 7) efisien dan tahan lama, 8) dilengkapi audio video, 9) disajikan dengan berbagai multirepresentasi, 10) kecanggihan navigasi animasi gambar dan dapat dilakukan *zoom in/out*.

Modul yang dikembangkan divalidasi oleh validator dan *reviewer*, kemudian dilakukan perbaikan mengacu pada saran dan komentar yang diberikan sebelum dilakukan tahap uji coba pada siswa. Hasil penilaian modul oleh validator dan *reviewer* tergolong dalam kategori sangat baik. Pada tahap uji coba, dilakukan secara satu-satu, kelompok kecil dan lapangan. Uji coba secara bertahap dilakukan agar modul diperbaiki sesuai saran dan komentar siswa sehingga memenuhi kebutuhan siswa selama pembelajaran fisika. Secara umum penilaian hasil keterbacaan siswa terhadap modul elektronik tergolong ke dalam kategori baik.

Kelebihan modul elektronik adalah dapat meningkatkan semangat siswa dalam belajar fisika, disertai penilaian untuk mengetahui ketuntasan materi siswa, bahan ajar disusun sesuai tingkatan akademik dan dibagi sehingga penyebarannya merata selama satu semester, dapat membuat modul lebih interaktif dan dinamis, serta dilengkapi video, audio, animasi agar meminimalisir unsur verbal seperti dalam modul cetak (Laili et al., 2019). Motivasi yang ditimbulkan oleh modul merupakan motivasi ekstrinsik, yang akan membangkitkan rasa ingin tahu dan minat siswa belajar, yang berakibat hasil belajar pun akan meningkat (Perdana et al., 2017). Multirepresentasi atau tampilan berbagai

multirepresentasi dapat menguatkan pemahaman siswa untuk lebih memahami dan mendalami konsep dari suatu materi pembelajaran (Suhandi & Wibowo, 2012).

Modul elektronik yang dikembangkan ini sudah disesuaikan dengan tingkatan akademis yaitu sesuai dengan daya pikir peserta didik SMA kelas 10. Menurut temuan studi oleh Auditor & Naval (2014), modul yang dikembangkan dalam fisika mampu meningkatkan pengalaman pembelajaran para siswa. Evaluasi dan latihan soal sudah disediakan dalam modul beserta dengan pembahasan yang memungkinkan siswa untuk mengukur tingkat pemahamannya. Tampilan berbagai representasi dalam modul memungkinkan siswa untuk dapat menafsirkan satu representasi ke representasi lain sehingga lebih menguatkan konsep fisika yang dipelajari. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Resita & Ertikanto (2018), bahwa penggunaan beberapa representasi dapat mendukung konstruksi pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Pada modul juga sudah dilengkapi video dan animasi berupa eksperimen virtual untuk mengurangi unsur verbal modul cetak. Modul elektronik ini bisa diakses secara *online* melalui PC/Laptop maupun *Smartphone* dengan jaringan sinyal yang kuat dan mendukung. Dengan ciri latar tayang modul yang menampilkan berbagai bentuk representasi dalam menjelaskan konsep fisika, maka modul ini dapat mengkondisikan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi dan motivasi belajar siswa. Secara umum penilaian oleh validator dan *reviewer* serta hasil uji keterbacaan modul elektronik oleh siswa secara keseluruhan sudah memenuhi kriteria baik. Sehingga modul elektronik memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan utama dalam kegiatan belajar fisika SMA kelas 10, khususnya dalam materi Momentum dan Impuls.

KESIMPULAN

Berikut kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis data dan pembahasan penelitian: 1) Pengembangan modul elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* didesain dengan karakteristik ditampilkan menggunakan perangkat elektronik, efisien dan tahan lama tidak memakan waktu, dilengkapi dengan video dan audio, disajikan dengan berbagai multirepresentasi, dan dapat melakukan transisi

zoom in/zoom out. 2) Hasil penilaian kelayakan modul elektronik berbasis multirepresentasi menggunakan *3D Pageflip Professional* yang dilakukan oleh ahli, guru, serta siswa melalui tiga tahapan uji coba memenuhi kriteria sangat baik dan menuai berbagai respon yang positif, sehingga layak digunakan pada proses pembelajaran fisika.

Daftar Pustaka

- Auditor, E., & Naval, D. J. (2014). Development and validation of tenth grade physics modules based on selected least mastered competencies. *International Journal of Education Research*, 2(12), 145–152.
- Azwar, S. (2012). *Reliabilitas dan validitas edisi 4*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315.
- Parfitasari, R. (2015). *Penerapan project based learning untuk meningkatkan keterampilan bertanya dan hasil belajar fisika siswa kelas x mia 1 sma islam 1 surakarta pada materi listrik dinamis*. Universitas Sebelas Maret.
- Perdana, F. A., Sarwanto, Sukarmin, & Sujadi, I. (2017). Development of e-module combining science process skills and dynamics motion material to increasing critical thinking skills and improve student learning motivation senior high school. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 1(1), 45–54.
- Resita, I., & Ertikanto, C. (2018). Designing electronic module based on learning content development system in fostering students' multi representation skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1), 1–8.
- Sadikin, A., & Hamidah, A. (2020). Pembelajaran daring di tengah wabah covid-19 (online learning in the middle of the covid-19 pandemic). *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(02), 214–224.
- Sari, W., Jufrida, & Pathoni, H. (2017). Pengembangan modul elektronik berbasis 3d pageflip professional pada materi konsep dasar fisika inti dan struktur inti mata kuliah fisika atom dan inti. *Jurnal EduFisika*, 02(01), 38–50.
- Sofyana, L., & Rozaq, A. (2019). Pembelajaran daring kombinasi berbasis whatsapp pada kelas karyawan prodi teknik informatika universitas PGRI madiun. *Jurnal Nasional*

Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI),
8(1), 81–86.

Suhandi, A., & Wibowo, F. C. (2012). Pendekatan multirepresentasi dalam pembelajaran usaha-energi dan dampak terhadap pemahaman konsep mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(1), 1–7.

Widianingtyas, L., Siswoyo, & Bakri, F. (2015). Pengaruh pendekatan multi representasi dalam pembelajaran fisika terhadap kemampuan kognitif siswa sma. *JPPPF - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), 31–38.