

Validitas Komik Fisika Digital Untuk Melatihkan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Gaya Gesek

Irma Savitri¹, Abd. Kholiq²

^{1,2}Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

#Email: irma.19065@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Pendidikan abad 21, menerapkan pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembelajaran abad 21 bukan hanya pengetahuan saja yang diandalkan, namun juga melibatkan keterampilan dalam pembelajaran. Salah satu keterampilan dalam abad 21 yaitu keterampilan berpikir kritis yang merupakan kemampuan peserta didik untuk menginterpretasi, menganalisis, mengeksplanasi, menyimpulkan, dan mengevaluasi, dalam kegiatan pemecahan masalah. Pengembangan keterampilan berpikir kritis harus dilakukan oleh pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien. Pengembangan keterampilan berpikir kritis dapat dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi pada abad 21. Sehingga, penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan komik fisika digital untuk melatih berpikir kritis peserta didik pada materi gaya gesek yang dinyatakan valid. Inovasi dalam penelitian ini berupa menggunakan materi dan keterampilan yang berbeda dengan penelitian terdahulu yaitu materi gaya gesek dan keterampilan berpikir kritis. Penelitian pengembangan ini menggunakan model DDD-E dengan tahapan *decide* (menetapkan), *design* (desain), *develop* (mengembangkan), dan *evaluate* (evaluasi). Validitas komik fisika digital diperoleh berdasarkan validasi instrumen oleh validator pada aspek media, materi, dan bahasa. Validator terdiri dari 3 dosen ahli jurusan fisika Universitas Negeri Surabaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase validitas pada aspek media sebesar 90%, pada aspek materi sebesar 93%, dan pada aspek bahasa sebesar 95%. Berdasarkan hasil tersebut validitas komik diperoleh persentase skor validasi rata-rata sebesar 93% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian komik fisika digital dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika untuk melatih berpikir kritis peserta didik pada materi gaya gesek. Sehingga pembelajaran lebih inovatif, variatif, dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Kata kunci: komik fisika digital, berpikir kritis, gaya gesek

Abstract

21st century education, implementing learning by utilizing the development of science and technology. 21st century learning is not just knowledge that is relied on, but also involves skills in learning. One of the skills in the 21st century is critical thinking skills which is the ability of to interpret, analyze, explain, conclude, and evaluate, in problem solving activities. The development of critical thinking skills must be carried out by educators to achieve effective and efficient learning objectives. The development of critical thinking skills can be carried out using learning media by utilizing technological developments in the 21st century. Thus, the research aims to produce digital physics comics to train students' critical thinking on frictional material which is declared valid. The innovation in this study is in the form of using material and skills that are different from previous research, namely frictional force material and critical thinking skills. This development research uses the DDD-E model with the stages of decide, design, develop, and evaluate. The validity of digital physics comics was obtained based on instrument validation by the validator on media, material, and language aspects. The validators consisted of 3 expert lecturers majoring in physics at Surabaya State University. The results showed that the percentage of validity on the media aspect was 90%, on the material aspect was 93%, and on the language aspect was 95%. Based on these results, the validity of the comic was obtained by an average validation score percentage of 93% with a very valid category. Thus digital physics comics are declared feasible to be used as physics learning media to train students' critical thinking on friction material. Thus, learning is more innovative, varied, and can improve student learning outcomes.

Keywords: digital physics comics, critical thinking, frictional force

PENDAHULUAN

Di era globalisasi ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang semakin pesat. Saat ini pendidikan di Indonesia berada di era revolusi 4.0 atau disebut sebagai abad 21. Dalam pembelajaran abad 21 membawa perubahan besar yaitu berkembang pesatnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan paradigma pembelajaran seperti perubahan kurikulum, media, dan teknologi (Rahayu et al., 2021). Berbagai macam perubahan teknologi sudah mulai diimplementasikan dalam pendidikan, misalnya menopang pembelajaran yang lebih efisien dengan pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran jarak jauh, dan lain sebagainya. Pembelajaran abad 21 berpengaruh besar terhadap perubahan dalam bidang pendidikan (Mardhiyah et al., 2021).

Pada abad ke-21 bukan hanya pengetahuan saja yang diandalkan, melainkan keterampilan juga ikut berperan dalam pembelajaran abad 21. Pembelajaran abad 21 berorientasi pada proses, pemecahan masalah, kemampuan untuk beradaptasi dan bekerja secara efektif dalam perbedaan situasi (Kholiq, 2020). Pembelajaran abad 21 memiliki ciri dan keunikan yaitu pembelajaran yang dilakukan di lembaga pendidikan harus berfokus pada keterampilan abad 21. Pembelajaran harus dirancang sesuai dengan keterampilan abad 21 yaitu 4C meliputi, 1) *critical thinking skill* (keterampilan berpikir kritis), 2) *creative and innovative thinking skill* (keterampilan berpikir kreatif dan inovatif), 3) *communication skill* (keterampilan komunikasi), dan 4) *collaboration skill* (keterampilan berkolaborasi) (Rosnaeni, 2021). Pembelajaran abad 21 bukan lagi berpusat pada pendidik namun berpusat pada peserta didik, hal ini bertujuan untuk memberikan peserta didik keterampilan dalam kecakapan berpikir dalam belajar (Mardhiyah et al., 2021). Keterampilan abad ke-21 sangat penting untuk dikuasai agar berhasil dalam menghadapi tantangan di abad ke-21 ini.

Salah satu keterampilan abad 21 ini yang penting dikuasai peserta didik yaitu keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking*). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan untuk melakukan kegiatan analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan secara logis (Redhana, 2019). Berpikir kritis berperan penting dalam mempersiapkan peserta didik dalam memecahkan masalah, menjelaskan alasan serta membuat evaluasi informasi. Peserta didik yang berpikir kritis dapat menganalisis data atau informasi dengan susunan cara yang sistematis berdasarkan logika dalam menyelidiki sebuah data atau fakta, selama ini orang yang berpikir kritis tidak begitu saja menerima pernyataan yang benar oleh sebab orang menganggap kebenaran

pernyataan tersebut (Agnafia, 2019). Maka dari itu, berpikir kritis perlu dilatihkan dalam pembelajaran di sekolah, salah satunya dalam pembelajaran fisika.

Dalam melatih keterampilan berpikir kritis ini dapat dilakukan dengan membuat media pembelajaran fisika yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Media pembelajaran merupakan media yang digunakan pendidik sebagai perantara untuk memberikan informasi pembelajaran guna menumbuhkan minat peserta didik agar lebih tertarik dan memberikan motivasi belajar yang signifikan (Irfana et al., 2017). Pemilihan media pembelajaran yang sesuai harus menjadi perhatian karena akan memberikan efek terhadap kualitas pembelajaran yang dilakukan. Selama ini pembelajaran dikelas dilakukan menggunakan media cetak seperti buku paket dan penyajian materi pelajaran yang kurang menarik serta bersifat monoton yang akan membuat peserta didik merasa bosan dalam belajar (Wijaya et al., 2020). Oleh sebab itu pendidik perlu memaksimalkan dalam memanfaatkan teknologi untuk membuat media pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran abad 21. Dalam pembelajaran fisika solusi pemanfaatan teknologi untuk media pembelajaran yang sesuai dan mendukung proses pembelajaran adalah dengan membuat komik digital.

Komik digital merupakan rangkaian gambar yang menarik untuk menyampaikan isi cerita dan ditampilkan secara digital dengan menggunakan *smartphone*. Melalui komik digital, siswa diharapkan dapat memahami konsep fisika secara lebih mudah dan efisien. Media komik digital disusun dalam cerita yang pendek dan sederhana dengan alur cerita yang runtut agar lebih mudah dipahami (Rosdiana & Kholiq, 2021). Dalam pembelajaran fisika, komik fisika digital dapat menjadi media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran agar lebih menarik, tidak monoton, dan tidak membosankan. Komik fisika digital menceritakan tentang materi fisika yang disajikan dengan bantuan ilustrasi gambar yang menarik dan mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi fisika (Irwandani & Juariyah, 2016). Menggunakan komik fisika sebagai media pembelajaran dapat membuat pemahaman dan penguasaan konsep materi fisika lebih mudah diwujudkan dengan menyajikan konsep fisika dalam bentuk gambar-gambar, pemaparan bahasa yang jelas dan mudah dipahami agar dapat menarik minat siswa saat membacanya (Febriani et al., 2019).

Media pembelajaran komik fisika digital memiliki beberapa keunggulan, antara lain, kemudahan dalam mengakses komik dimanapun dan kapanpun, biaya yang lebih murah, mendukung pembelajaran yang inovatif, mengurangi biaya pelatihan, dan dapat digunakan secara

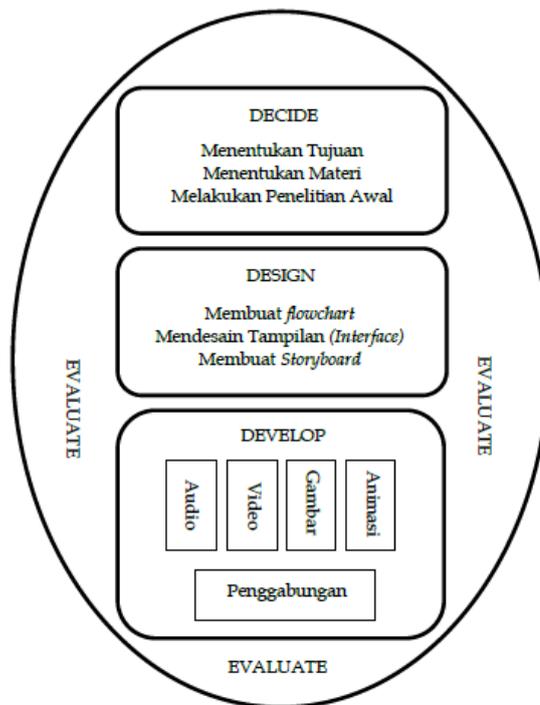
masal serta mudah diperbanyak. Perangkat digital yang digunakan untuk mengakses komik seperti *smartphone*, dan tablet lebih ringan dibandingkan dengan. Namun komik digital juga mempunyai beberapa tantangan seperti akses komik yang membutuhkan jaringan internet, daya tahan baterai perangkat yang digunakan, dan keterbatasan dukungan format komik digital.

Komik fisika digital dapat melatih berpikir kritis peserta didik, hal ini dapat dilihat dari penelitian-penelitian terdahulu. Dalam penelitian (Rosdiana & Kholiq, 2021) berdasarkan hasil uji validasi menunjukkan bahwa komik digital ini layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Dalam penelitian (Rahmi et al., 2021) komik dapat meningkatkan berpikir kritis peserta didik, dilihat berdasarkan nilai N-gain kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Dalam penelitian (Rofi'ah & Kholiq, 2022), komik fisika dapat digunakan sebagai media pembelajaran berbasis HOTS dilihat dari kevalidan media.

Pengembangan media pembelajaran komik sudah banyak dilakukan. Namun pengembangan media pembelajaran komik fisika yang peneliti lakukan berbeda dengan penelitian yang sudah dilakukan. Media pada penelitian ini dibuat untuk mendukung kegiatan belajar peserta didik pada materi gaya gesek dengan melatih berpikir kritis didalamnya, namun pada penelitian sebelumnya media komik dibuat dengan berbasis HOTS. Pada akhirnya penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengembangkan komik fisika digital untuk melatih berpikir kritis peserta didik pada materi gaya gesek sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran ditinjau dari kevalidannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian pengembangan yang menggunakan model pengembangan DDD-E (*decide, design, develop, evaluate*) (Tegeh, 2014). Model DDD-E dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1 Langkah-langkah model DDD-E (Tegeh, 2014)

Model pengembangan DDD-E ini memiliki tiga tahapan utama. Tahap pertama yaitu *decide* (menetapkan), pada tahap ini dilakukan penentuan capaian pembelajaran, penentuan tema, mengembangkan kemampuan prasyarat, dan menilai sumber daya. Tahap kedua yaitu *design* (desain), pada tahap ini dilakukan pembuatan *outline*, pembuatan *flowchart*, dan pembuatan *storyboard*. Tahap ketiga yaitu *Develop* (pengembangan), pada tahap ini dilakukan penggabungan dari komponen media yang telah dibuat dan dilakukan validasi terhadap media yang dikembangkan. Serta terdapat tahapan *Evaluation* (evaluasi) yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan. Adapun produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Kofita (komik fisika digital) untuk diuji kelayakan yang ditinjau dari kevalidannya.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan validasi terhadap aspek media, materi, dan bahasa. Jenis skala penilaian menggunakan skala likert, dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1 Kriteria Skala Likert Kevalidan

Skor	Keterangan
4	Sangat Valid
3	Valid
2	Cukup Valid
1	Kurang Valid

(Riduwan, 2015)

Dalam memperoleh persentase perhitungan hasil validasi pada masing-masing aspek dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$P (\%) = \frac{\text{Jumlah skor pengumpulan data}}{\text{Skor kriteria}} \times 100\% \quad (3.1)$$

(Riduwan, 2015)

Skor kriteria pada persamaan 3.1 didapatkan berdasarkan skor tertinggi \times jumlah aspek yang divalidasi \times jumlah responden. Kemudian hasil persentase validasi di klasifikasikan berdasarkan kriteria interpretasi validitas sebagai berikut :

Tabel 2 Kriteria Interpretasi Skor Validitas

Skor	Keterangan
0%-20%	Tidak Valid
21%-40%	Kurang Valid
41%-60%	Cukup Valid
61%-80%	Valid
81%-100%	Sangat Valid

(Riduwan, 2015)

Berdasarkan kriteria tersebut Kofita dapat dinyatakan valid apabila persentase yang didapatkan yaitu $>61\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Decide* (Menetapkan)

Pada tahap ini terdapat 4 fase. Fase pertama yaitu menentukan capaian pembelajaran. Pada fase ini capaian pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan capaian pembelajaran yang tertera pada kurikulum merdeka yaitu pada fase f untuk materi kelas XI. Fase kedua yaitu menentukan tema atau materi. Pada fase ini dilakukan peninjauan materi agar sesuai dengan media yang akan dikembangkan. Materi yang digunakan dalam media komik ini yaitu materi gaya gesek. Pemilihan materi gaya gesek juga dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan dengan guru SMA Negeri 2 Mejayan.

Fase ketiga yaitu mengembangkan kemampuan prasyarat. Pada fase ini pengembangan kemampuan prasyarat dilakukan dengan tujuan agar peserta didik lebih memahami mengenai materi dasar sebelum memasuki konsep gaya gesek. Kemampuan prasyarat peserta didik sebelum mendapatkan materi gaya gesek yaitu telah memahami pengertian gaya dan jeni-jenis gaya. Materi prasyarat ini juga akan diajarkan melalui komik yang dikembangkan. Fase keempat yaitu menilai sumber daya. Pada fase ini dilakukan penilaian sumber

daya dengan tujuan agar pembelajaran yang akan dilakukan mendapatkan hasil yang maksimal.

Evaluasi pada tahap *decide* ini berupa dilakukan penetapan capaian pembelajaran dan tema (materi) dengan media yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan capaian pembelajaran pada fase F kurikulum merdeka dan menggunakan materi gaya gesek yaitu materi kelas 11.

Tahap *Design* (Desain)

Pada tahap ini terdapat 3 fase. Fase pertamayaitu membuat *outline* konten. *Outline* konten komik berupa urutan subab yang akan digunakan dalam komik dengan berbasis berpikir kritis. Pembuatan *outline* konten pada komik dilakukan sesuai dengan alur tujuan pembelajaran yang telah dibuat. Fase kedua yaitu membuat *flowchart*. Pembuatan *flowchart* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui gambaran tahapan pembuatan komik dari awal sampai validasi komik, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Pembuatan *flowchart* dilakukan dengan menyusun simbol-simbol *flowchart* dua dimensi menjadi satu kesatuan tahapan. Fase ketiga yaitu membuat *storyboard*. *Storyboard* berisi sketsa dari desain gambar yang disusun secara runtut sesuai dengan cerita yang telah dibuat. Pembuatan *storyboard* dapat membantu dalam penentuan posisi gambar dan mempermudah pembuatan alur cerita yang akan dibuat. Evaluasi pada tahap *design* (Desain) berupa melakukan perbaikan terhadap *flowchart* dan *storyboard*.

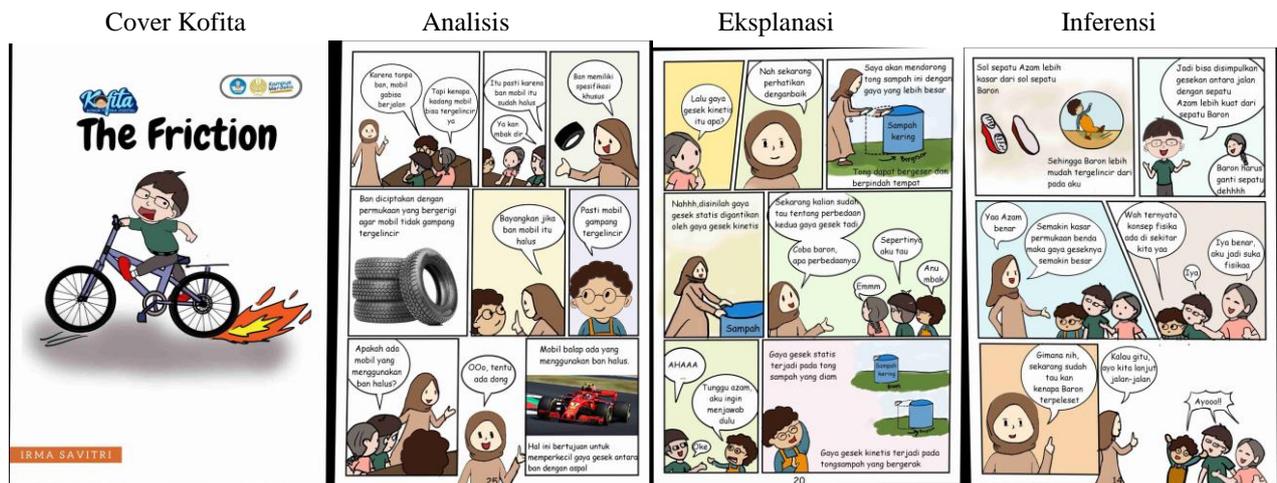
Tahap *Develop* (Pengembangan)

Dalam tahapan ini dilakukan pembuatan serta pengembangan media pembelajaran yaitu komik fisika digital. Pembuatan komik berupa melakukan pemilihan alat, mengubah *storyboard* menjadi gambar sketsa, pewarnaan halaman komik, membuat *cover* depan dan *cover* belakang, dan mengubah gambar komik kedalam bentuk *website*.

Pemilihan alat yang akan digunakan dalam proses penyusunan komik, diantaranya *mouse pen* dengan merk *Huion* merupakan alat pendukung untuk mempermudah proses penggambaran karakter komik, *MediBang Paint* merupakan aplikasi yang digunakan dalam pembuatan komik, dan *Flip PDF* merupakan aplikasi pengubah bentuk file PDF menjadi website. Langkah selanjutnya yaitu mengubah *storyboard* yang telah dibuat menjadi sketsa gambar yang sesuai dengan karakter komik. Pembuatan sketsa gambar dilengkapi dengan penambahan teks dialog pada runtutan cerita komik. Teks dialog digunakan sebagai penjelas informasi yang akan disampaikan dalam komik. Pada halaman komik terdapat beberapa panel komik yang berisi kegiatan dan percakapan karakter.

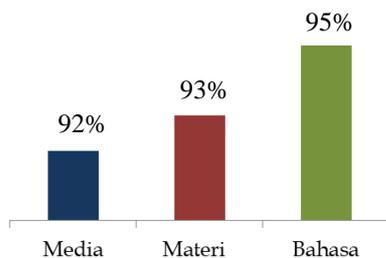
Gambar sketsa komik yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan pemberian warna pada gambar untuk menambah nilai keindahan dan kemenarikan pada komik. Pemilihan warna pada karakter menggunakan warna yang cerah dan berbeda dengan warna yang digunakan pada *background* di dalam panel komik. Perbedaan warna dilakukan dengan tujuan agar masing-masing gambar pada komik dapat dilihat dengan jelas sehingga informasi yang disampaikan dapat diterima dengan jelas oleh pembaca. Bentuk dan ukuran gelembung percakapan juga disesuaikan dengan situasi peristiwa yang terjadi pada komik.

Konten di dalam komik berupa halaman komik berisi panel komik dengan kegiatan percakapan para karakter sesuai dengan materi gaya gesek. Konten pada komik juga dibuat untuk dapat melatih berpikir kritis peserta didik. Peristiwa yang terjadi dalam komik dibuat dapat untuk melatih indikator-indikator yang dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis. Berikut merupakan tampilan halaman pada Kofita:



Gambar 2 Tampilan Kofita Berbasis Berpikir Kritis

Tahap pengembangan selanjutnya yaitu dilakukan validasi terhadap media yang dikembangkan. Validasi merupakan evaluasi dari tahap *develop* (pengembangan) ini. Validasi dilakukan untuk menghasilkan bentuk akhir komik hingga siap digunakan sebagai media pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan saran validator yaitu 3 dosen ahli jurusan fisika Universitas Negeri Surabaya. Hasil validasi Kofita dapat dilihat pada gambar 3:



Gambar 3 Hasil Validasi Kofita

Gambar 3 menunjukkan perolehan persentase validasi Kofita pada masing-masing aspek yaitu aspek media sebesar 92% dengan kategori sangat valid, aspek materi sebesar 93% dengan kategori sangat valid, dan

aspek bahasa 95% dengan kategori sangat valid. Berdasarkan data tersebut didapatkan rata-rata persentase validasi Kofita sebesar 93% dengan kategori sangat valid.

a) Validasi aspek media

Kevalidan media ditinjau dari dua aspek yaitu dari aspek kesesuaian media dengan prinsip media pembelajaran dan aspek desain visual. Aspek-aspek tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kemenarikan, kinerja, kejelasan informasi dan kelengkapan dari media yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Pada aspek kesesuaian media dengan prinsip media pembelajaran terdapat tujuh aspek kevalidan yaitu mudah dilihat, menarik, sederhana, bermanfaat bagi peserta didik, benar dan tepat sasaran, masuk akal, tersusun secara runtut. Pada aspek desain visual terdapat sepuluh aspek kevalidan yaitu desain tampilan, kemudahan penggunaan, kejelasan perintah dan panduan, kejelasan informasi, kemenarikan warna, pemilihan jenis dan ukuran font, penataan visual yang berkesinambungan dan nyaman dibaca, kejelasan ilustrasi gambar, motivasi, dan kesesuaian

ilustrasi dengan materi yang disajikan. Masing-masing aspek kevalidan media yaitu aspek kesesuaian media dengan prinsip media pembelajaran dan aspek desain visual diperoleh hasil persentase $\geq 61\%$ dan persentase rata-rata sebesar 92% dengan kategori sangat valid, hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi syarat sebagai media yang valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Hasil kevalidan aspek media ini tidak jauh berbeda dengan penelitaian sebelumnya. Pada penelitian (Rosdiana & Kholiq, 2021) hasil kevalidan komik fisika digital pada aspek media diperoleh sebesar 93,17% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil uji validasi tersebut komik fisika digital ini memenuhi prinsip-prinsip penyusunan media pembelajaran, Merancang gambar dengan informasi yang lengkap, komposisi warna yang sesuai, gambar ilustrasi, dan dipadukan dengan motivasi belajar akan memungkinkan siswa belajar dengan tepat. Pada peneltian (Setiani et.al, 2021) hasil validasi komik fisika digital aspek media sebesar 94,99 % dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil uji validasi tersebut komik fisika digital ini memenuhi aspek gambar dan visual, aspek tulisan, aspek kebahasaan dan aspek penggunaan.

b) Validasi aspek materi

Kevalidan materi ditinjau dari enam aspek yaitu kesesuaian materi dengan CP dan TP pada kurikulum merdeka, kesesuaian dengan tujuan dan kebutuhan bahan ajar peserta didik, kesesuaian dengan kebenaran substansi materi dalam Kofita, kesesuaian dengan kompetensi yang diajarkan, konsistensi, dan kecukupan. Kesesuaian penulisan materi pada media yang dikembangkan merupakan komponen yang sangat penting diperhatikan. Hal ini karena media yang dikembangkan digunakan untuk memudahkan dalam penyampaian informasi materi pelajaran sehingga mudah dipahami oleh peserta didik. Penyajian materi dalam media yang dikembangkan juga dilengkapi dengan contoh fenomena sehari-hari untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi. Masing-masing aspek kevalidan materi didapatkan hasil persentase $\geq 61\%$ dan persentase rata-rata sebesar 93% dengan kategori sangat valid, hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi standar materi.

Hasil kevalidan aspek materi ini tidak jauh berbeda dengan penelitaian sebelumnya. Pada penelitian (Rosdiana & Kholiq, 2021) hasil kevalidan komik fisika digital pada aspek materi

diperoleh sebesar 93% dengan kategori sangat layak. Komik digital ini berisi tentang minat dan manfaat dengan tingkat kesulitan soal yang mudah dipahami oleh siswa, sehingga akan menarik minat siswa untuk membaca komik tersebut. Pada penelitian (Setiani et.al, 2021) hasil validasi komik fisika digital aspek materi sebesar 94,83 % dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil uji validasi tersebut komik fisika digital berbasis line webtoon layak digunakan sebagai media pembelajaran. Pada penelitian

c) Validasi aspek bahasa

Kevalidan bahasa ditinjau dari lima aspek yaitu bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan peserta didik, bahasa yang digunakan jelas dan lugas, bahasa yang digunakan efektif, kejelasan informasi dalam komik, dan keterbacaan materi dalam komik mudah dipahami. Masing-masing aspek kevalidan bahasa didapatkan hasil persentase $\geq 61\%$ dan persentase rata-rata sebesar 95% dengan kategori sangat valid, hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam media yang dikembangkan telah memenuhi standar penilaian bahasa atau kesesuaian EYD.

Hasil kevalidan aspek bahasa ini tidak jauh berbeda dengan penelitaian sebelumnya. Pada penelitian (Setiani et.al, 2021) hasil validasi komik fisika digital aspek bahasa sebesar 91,62 % dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil uji validasi tersebut komik fisika digital ini memenuhi aspek tulisan, aspek lugas, aspek komunikatif, aspek kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, dan aspek kesesuaian dengan kaidah bahasa. Pada penelitian (Bahri & Supardi, 2022) komik fisika memperoleh skor persentase sebesar 89% pada aspek bahasa, dengan kategori sangat valid.

Penelitian yang dilakukan memiliki implikasi terhadap bidang pendidikan. Berdasarkan hasil penelitian, dengan pemilihan media pembelajaran yang tepat dapat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Menggunakan media pembelajaran yang layak (berdasarkan aspek media, aspek materi, dan aspek bahasa) akan membuat pembelajaran lebih variatif dan inovatif. Media pembelajaran yang variatif dan inovatif akan membantu mempermudah peserta didik dalam memahami pesan dan informasi terkait materi yang disajikan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan komik fisika digital untuk melatih berpikir kritis peserta didik pada materi gaya gesek, diperoleh persentase skor

validasi aspek media sebesar 92% dengan kategori sangat valid, aspek materi sebesar 93% dengan kategori sangat valid, aspek kebahasaan sebesar 95% dengan kategori sangat valid, dan diperoleh skor validasi rata-rata sebesar 93% dengan kategori sangat valid. Sehingga komik fisika digital yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika untuk melatih berpikir kritis peserta didik pada materi gaya gesek. Sehingga pembelajaran lebih inovatif, variatif, dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Florea*, 6 (1), 45-53.
<http://doi.org/10.25273/florea.v6i1.4369>
- Bahri, H., M., & Supardi, Z., A., I. (2022). Pengembangan Komik Fisika Berbasis Instagram Sebagai Media Pendukung Motivasi Peserta Didik SMA/MA pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(3), 16-22
- Febriani, A., Ratu, T., & Rahman, A. H. (2020). Pengembangan Komik Digital Fisika Berbasis Hypertext Markup Language (HTML). *Journal of Teacher Education*, 1(4), 165-171.
- Irfana, N., Iswari, R. S., & Martin, P. (2017). Pengembangan komik digital "Let's Learn About Virus" sebagai media pembelajaran biologi siswa kelas X SMA. *Journal of Biology Education*, 6(3), 258-264.
- Irwandani, I., & Juariyah, S. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Komik Fisika Berbantuan Sosial Media Instagram sebagai Alternatif Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 33-42.
<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.103>
- Kholiq, Abd. (2020). Pengembangan BD F-AR 2 (Buku Digital Fisika Berbasis Augmented Reality) untuk Melatih Literasi Sains Siswa tentang Materi Pemanasan Global. *Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 8 (1), 50-58.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Jurnal Pendidikan*, 12 (1), 29-40.
<https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 Dan Penerapannya Di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6 (2), 2099-2104.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahmi, N. N., Purwianingsih, W., & Sriyati, S. (2021). Penerapan representasi visual menggunakan komik sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa pada materi sistem saraf. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 4(2), 77-82.
<https://doi.org/10.17509/aijbe.v4i2.41484>
- Redhana, I. A. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13 (1), 2239-2253.
<https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.17824>
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Rofi'ah, D., & Kholiq, A. (2022). Development of HOTS-Based Learning Media Mikka (Komik Fisika) on Dynamic Fluid Materials. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), 740.
<https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i3.5450>
- Rosdiana, D. R., & Kholiq, A. (2021). The Development of Physics Digital Comics on Temperature and Heat Material to Improve The Critical Thinking Ability. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(2), 83.
<https://doi.org/10.20527/jipf.v5i2.2959>
- Rosnaeni. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21 *Jurnal Basicedu*, 5 (5), 4334 – 4339.
- Setiani, D., Dewi, P. F. A., Delya, S. M., Rahmawati, V., & Dasmu, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Fisika Digital Berbasis Line Webtoon Pada Pokok Bahasan Tekanan. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 212.
<https://doi.org/10.24127/jpf.v9i2.4008>
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2014). *Model Penelitian Pengembangan*. Graha Ilmu.
- Wijaya, S. N., Johari, A., & Wicaksana, E. J. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Berbasis Karakter Hero Indonesia Pada Materi Sistem Peredaran Darah Development Of Learning Media Of Digital Comic Based On Indonesian Heroic Character On Circulatory System Material. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 4(2), 67-78.
<https://doi.org/10.32502/dikbio.v4i2.2582>