



PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA BERBASIS E-KOMIK PADA MATERI KESETIMBANGAN

Amirah Nuraini Lianti Putri¹, Rif'ati Dina Handayani², dan Maryani³

^{1,2,3}Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim : 26/02/2023

Diterima : 14/09/2023

Dipublikasi : 30/09/2023

Kata kunci:

Bahan ajar

E-komik

Keseimbangan

Pembelajaran fisika

ABSTRAK

Bahan ajar dapat menjadi faktor pendukung untuk mencapai pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga bahan ajar memiliki peranan yang sangat penting dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar fisika berbasis e-komik pada tarian *Ojhung* di Kabupaten Bondowoso. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE yang meliputi lima tahapan, yakni tahap analisis kebutuhan (*Analyze*), tahap desain produk (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), tahap implementasi (*Implement*), dan tahap evaluasi (*Evaluate*). Sasaran uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI jurusan MIPA SMAN 1 Tenggarang dengan instrumen yang digunakan berupa lembar angket dan pedoman wawancara. Hasil analisis konsep fisika dalam tarian *Ojhung* menunjukkan bahwa terdapat konsep fisika keseimbangan dalam tiga gerakan *Ojhung*, yakni pada gerakan *mencak* dan *malang ngaleke'* yang memenuhi syarat pertama keseimbangan ($\Sigma \vec{F} = 0$) dan gerakan *tètè bhâtang* yang memenuhi syarat kedua keseimbangan ($\Sigma \vec{\tau} = 0$). Konsep fisika yang diperoleh kemudian disusun menjadi bahan ajar berbasis e-komik yang sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika dengan nilai validasi oleh ahli sebesar 92,2% dan respon peserta didik sebesar 83,09%.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Korespondensi:

Rif'ati Dina Handayani

²Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia.

Email: rifati.fkip@unej.ac.id

1. PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu subjek pelajaran yang diajarkan di sekolah. Fisika tergolong ke dalam mata pelajaran yang kurang diminati oleh peserta didik dikarenakan persepsi peserta didik yang menggolongkan fisika sebagai pelajaran yang sulit (Husin & Billik, 2019). Tersedianya fasilitas belajar seperti bahan ajar menjadi salah satu aspek penting yang dapat menentukan keberhasilan kegiatan belajar (Angga et al., 2020). Pembelajaran yang efektif dan efisien dapat dicapai melalui bahan ajar, sehingga bahan ajar memiliki peran yang penting dalam proses pembelajaran (Panggabean dan Amir, 2020). Peranan bahan ajar yang sangat penting dalam pembelajaran masih bertolak belakang dengan keadaan yang ada, dimana bahan ajar yang digunakan di sekolah-sekolah saat ini terkesan tidak inovatif, kurang menarik, serta masih belum dapat memfasilitasi pencapaian berpikir kritis peserta didik (Nurhikmayati & Jatisunda, 2019). Buku yang dimanfaatkan dalam pembelajaran pada umumnya hanya buku yang difasilitasi oleh

sekolah saja sehingga hasil belajar siswa relatif rendah (Angga et al., 2020). Padahal media pembelajaran akan lebih menarik bagi peserta didik apabila melibatkan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar (Nurani & Aslam, 2023).

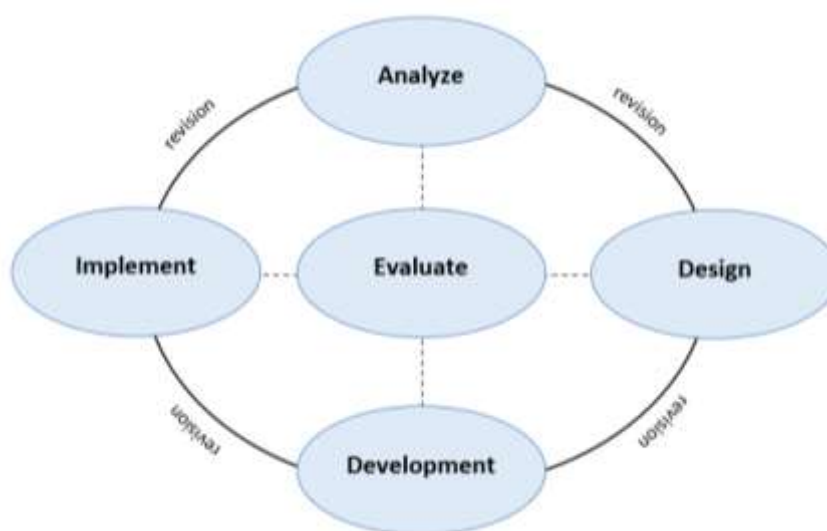
Pendidikan melalui pembelajaran di sekolah dapat dijadikan sebagai media penyaluran nilai-nilai kebudayaan kepada generasi penerus agar mereka dapat mengetahui dan mengenal tentang kebudayaan leluhurnya (Husin & Billik, 2019). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 20 Tahun 2016 telah menyebutkan tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah bahwa pembelajaran yang dilakukan harus bersifat kontekstual atau sesuai dengan keadaan sekitar peserta didik, salah satunya adalah aspek budaya atau lebih tepatnya *local wisdom* (Permendikbud, 2016). Pembelajaran abad 21 yang ideal dapat diwujudkan dengan melakukan pembenahan komponen pembelajaran salah satunya adalah pembenahan bahan ajar (Daulay, 2020). Hal tersebut dikarenakan pembenahan bahan ajar merupakan cara yang paling realistis untuk dilakukan. Bahan ajar berbentuk komik dapat mengembangkan kreativitas imajinatif peserta didik sebagaimana keterampilan berpikir kreatif yang dituntut dalam pembelajaran abad 21, sehingga dapat memberikan makna yang baik bagi peserta didik. Seiring dengan berkembangnya zaman, komik yang semula dikemas dalam bentuk buku cetak kini tersedia dalam bentuk elektronik yang mudah dibawa kemana saja (Rohim & Susanto, 2012). Penggunaan gambar pada buku pelajaran dapat memudahkan dalam penyampaian informasi sehingga mudah dipahami meskipun ditampilkan dengan gambar yang sederhana (Soedarso, 2015).

Komik berupa sebuah gambar kartun yang disertai teks yang mampu menyampaikan pesan dengan gaya yang ringan dan menyenangkan (Aeni & Yusupa, 2018). Komik yang baik adalah komik yang tidak hanya memiliki fungsi untuk menghibur saja, melainkan juga dapat mengedukasi para pembacanya. Selain itu, terdapat pesan moral yang ingin disampaikan dalam setiap komik yang disusun (Soedarso, 2015). Komik mempunyai karakteristik yang kuat untuk menyampaikan pesan sehingga informasi data tersampaikan dengan lebih populer dan mudah dipahami (Yulianingsih & Ikhsan, 2018). Fisika akan lebih menyenangkan jika dikemas dalam bentuk komik bergambar, sehingga konsep-konsep yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan (Rohim & Susanto, 2012). Penggunaan bahan ajar berbasis e-komik dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik, sehingga e-komik layak digunakan dalam pembelajaran (Purnamasari et al., 2018). Pembelajaran juga akan lebih efektif dan efisien apabila menggunakan bahan ajar berbentuk komik (Saputro, 2015).

Penelitian mengenai pembelajaran menggunakan etnosains dan bahan ajar e-komik yang pernah dilakukan diantaranya adalah penelitian oleh Husin dan Billik (2019) yang menunjukkan bahwa kearifan lokal yang menjadi budaya di Indonesia dapat dikaji secara ilmiah dan dapat dihubungkan ke dalam pembelajaran fisika (Husin & Billik, 2019); penelitian oleh Azizul et al (2020) yang menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berupa komik digital memiliki kualitas yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran (Azizul et al., 2020). Maka, penelitian dengan menganalisis konsep fisika materi kesetimbangan pada tarian tradisional *Ojhung* sebagai bahan ajar e-komik perlu dilakukan untuk membuat proses pembelajaran menjadi lebih baik dan memudahkan peserta didik dalam belajar fisika.

2. METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan yang mengacu pada model pengembangan ADDIE. Proses pengembangan melalui lima tahapan, yakni tahap analisis kebutuhan (*Analyze*), tahap desain produk (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), tahap implementasi (*Implement*), dan tahap evaluasi (*Evaluate*) (Rayanto dan Sugianti, 2020). Selain memiliki kesederhanaan dan mudah dipahami, model ADDIE juga memiliki struktur yang sistematis, sehingga penelitian yang dilakukan harus sesuai dengan urutan dan tidak boleh acak (Rohim & Susanto, 2012).



Gambar 1. Alur Tahap Pengembangan ADDIE

Proses pengembangan bahan ajar fisika berbasis e-komik melalui lima tahap pengembangan antara lain:

1. Analisis kebutuhan (*analyze*)

Kegiatan analisis bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai permasalahan dalam pembelajaran fisika. Permasalahan yang dikaji antara lain terkait penyebab kesulitan peserta didik dalam belajar fisika dan solusi yang mungkin dapat dilakukan untuk mengatasinya, serta bahan ajar fisika yang digunakan selama pembelajaran. Analisis kebutuhan dilakukan melalui studi literatur dari berbagai sumber yang relevan.

2. Desain produk (*design*)

Bahan ajar fisika berbasis e-komik yang akan dikembangkan dirancang dalam tahap desain produk. Hasil analisa kebutuhan pada tahap pertama dijadikan sebagai landasan dalam penyusunan bahan ajar yang dikembangkan. Hasil dari tahap desain produk adalah rancangan dari bahan ajar fisika berbasis e-komik, mulai dari alur dan tokoh yang akan dimasukkan ke dalam kisah e-komik serta perencanaan *platform* yang akan digunakan sebagai menunjang penyusunan bahan ajar fisika berbasis e-komik.

3. Pengembangan (*development*)

Proses produksi dan evaluasi dilakukan dalam tahap pengembangan. Bahan ajar fisika berbasis e-komik diproduksi dengan menggunakan bantuan dari beberapa *platform*, antara lain: (1) *pixton* digunakan untuk mendesain karakter dalam komik, (2) *canva* digunakan untuk membuat

latar dalam setiap panel dalam komik agar sesuai dengan kondisi yang diinginkan, (3) *fliphtml5* digunakan untuk membuat tampilan e-komik menjadi *flipbook* sehingga menjadi lebih menarik. Setelah proses produksi e-komik selesai, selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli untuk menentukan kelayakan produk serta memperoleh saran dan masukan yang akan digunakan untuk perbaikan bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh tiga orang validator yang terdiri dari dua orang dosen sebagai ahli media dan satu orang guru mata pelajaran fisika sebagai ahli praktisi.

4. Implementasi (*implement*)

Bahan ajar fisika berbasis e-komik yang telah dinyatakan valid oleh validator kemudian diuji coba dalam kelompok besar. Tahap uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pendapat peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Sampel uji coba produk bahan ajar fisika berbasis e-komik terdiri dari 27 orang peserta didik kelas XI pada jenjang SMA, yakni di SMA N 1 Tenggara.

Data diperoleh melalui metode angket dan wawancara. Metode wawancara dilakukan guna memperoleh penilaian secara lisan dari responden. Instrumen wawancara menggunakan pedoman wawancara agar data-data yang diinginkan terkumpul secara lengkap serta memiliki batasan yang jelas dalam melakukan wawancara. Wawancara dilakukan kepada 10 orang peserta didik yang dipilih secara acak. Data hasil wawancara akan dianalisis secara kualitatif. Metode angket dilakukan guna mendapatkan penilaian secara tertulis dari responden. Instrumen angket menggunakan skala *likert* dan masukan saran. Kategori jawaban skala *likert* yang disediakan antaran lain dengan tingkat persetujuan 4 untuk sangat baik, 3 untuk cukup baik, 2 untuk kurang baik, dan 1 untuk tidak baik. Teknik analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis data angket yang telah dihasilkan.

Persamaan (1) untuk menganalisis data hasil angket adalah sebagai berikut:

$$P(\%) = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

dengan P adalah persentase penilaian. Berdasarkan hasil analisis angket, maka akan didapatkan kesimpulan mengenai bahan ajar yang dikembangkan melalui kriteria pada Tabel 1. Sebagai berikut:

Tabel 1. Jenjang Kriteria Validitas

Penilaian	Kriteria Interpretasi
0% – 20%	Tidak layak
21% – 40%	Kurang layak
41% – 60%	Cukup layak
61% – 80%	Layak
81% – 100%	Sangat layak

(Sugiyono, 2016).

5. Evaluasi (*evaluate*)

Evaluasi bertujuan untuk mengetahui apakah produk bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan berhasil serta sesuai dengan yang diharapkan. Hasil evaluasi berupa kelayakan produk akan diketahui melalui alat evaluasi yang dikembangkan berupa angket dan pedoman

wawancara sehingga diperoleh hasil akhir berupa produk final bahan ajar fisika berbasis e-komik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Pengembangan bahan ajar fisika berbasis e-komik dirancang dalam kertas berukuran A4 ($21\text{ cm} \times 29,7\text{ cm}$) dengan susunan berupa halaman sampul, pengantar, bagian inti, dan penutup. E-komik yang dikembangkan memuat materi pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal yang mengangkat kesenian *Ojhung* asal Kabupaten Bondowoso. Hasil validasi Ahli terhadap bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Validasi Ahli

No	Pertanyaan	Skor
1	Tampilan Tulisan	
	1. Penulisan judul e-komik	4
	2. Ukuran huruf pada penulisan	4
	3. Penggunaan kata	3,5
	4. Kesesuaian <i>font</i> yang digunakan	3
2	Tampilan Gambar	
	1. Kesesuaian ilustrasi gambar	3
	2. Ukuran gambar	4
	3. Kesesuaian gambar dengan tulisan	3,5
	4. Penggunaan warna pada gambar	3,5
3	Materi dalam Bahan Ajar E-komik	
	1. Penyajian materi menarik dan mudah untuk dipahami	4
	2. Kejelasan materi yang disajikan	4
	3. Kejelasan ilustrasi konsep fisika	3
	4. Kesesuaian materi dengan kebutuhan mengajar	3,5
4	Fungsi dan Manfaat Bahan Ajar E-komik	
	1. Meningkatkan intensitas belajar mandiri	4
	2. Menarik minat baca	4
	3. Meningkatkan motivasi belajar	4
	4. Praktis dapat digunakan kapan dan dimana saja	4
Jumlah		59

Pada Tabel 2. Hasil validasi ahli menunjukkan jumlah nilai sebesar 59 dengan perhitungan persentase sebagai berikut:

$$P(\%) = \frac{59}{64} \times 100\%$$

$$P(\%) = 92,2\%$$

Berdasarkan perhitungan persentase hasil validasi, diperoleh nilai persentase sebesar 92,2% yang menunjukkan bahwa tingkat kelayakan dari produk e-komik yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak.

Pada Tabel 3. Lembar angket responden yang diisi oleh siswa sebanyak 27 orang menghasilkan jumlah nilai total 722, sehingga rata-rata jumlah nilai angket responden adalah:

$$\bar{x} = \frac{722}{27}$$

$$\bar{x} = 26,74$$

Maka dapat diperoleh nilai persentase dengan perhitungan sebagai berikut:

$$P(\%) = \frac{26,74}{32} \times 100\%$$

$$P(\%) = 83,56\%$$

Persentase hasil angket respon siswa memperoleh nilai sebesar 83,56% dengan kriteria sangat layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan.

Tabel 3. Hasil Respon Peserta Didik

No	Pertanyaan	Skor
1	Kesederhanaan bahasa yang digunakan dalam e-komik	91
2	Kemenarikan desain karakter pada e-komik	98
3	Kesesuaian dialog dengan ekspresi karakter	82
4	Kemampuan bahan ajar e-komik dalam menyajikan materi secara jelas dan menarik untuk dipahami	90
5	Kemudahan memahami materi yang disajikan dalam e-komik	87
6	Kemampuan bahan ajar e-komik dalam meningkatkan intensitas belajar mandiri	87
7	Kemampuan bahan ajar e-komik dalam meningkatkan motivasi belajar	91
8	Kepraktisan bahan ajar e-komik yang bisa digunakan kapan saja dan dimana saja	96
Jumlah		722

Hasil wawancara dengan 10 orang peserta didik menunjukkan bahwa bahan ajar berbasis e-komik yang dikembangkan menarik peserta didik dalam belajar fisika karena adanya cerita dan karakter yang mampu memvisualisasikan materi fisika yang disampaikan sehingga peserta didik tidak mudah bosan.

“Bahan ajar fisika berbasis e-komik sangat menarik dan tidak membosankan karena tidak monoton pada rumus-rumus saja, melainkan ada gambar.” (Wawancara MNZ, 08 Agustus 2022).

“E-komik fisika membuat pembelajaran fisika menjadi menyenangkan karena ada gambar yang bisa menghibur, sehingga siswa tidak stress.” (Wawancara BRR, 08 Agustus 2022).

Susunan panel dan alur kisah dalam bahan ajar e-komik yang dikembangkan sudah runtut dan sesuai, hal ini sebagaimana yang disampaikan oleh delapan dari sepuluh peserta didik yang diwawancarai. Dua peserta didik berpendapat bahwa tata letak panel dalam e-komik kurang teratur karena tidak ada tuntunan tata urutan dalam membaca.

“Tata letak panel dalam e-komik kurang teratur karena tidak ada urutan nomornya. Sebaiknya ditambahkan penomoran dalam setiap panelnya.” (Wawancara HAN, 08 Agustus 2022).

Adapun hasil produk pengembangan bahan ajar fisika berbasis e-komik dapat dilihat dalam Tabel 4. Berikut:

Tabel 4. Hasil Pengembangan Bahan Ajar Fisika berbasis E-komik

Gambar	Keterangan
Bagian Sampul 	Bagian sampul e-komik mencantumkan judul, jenis komik, penulis serta gambar tokoh utama yang terlibat dalam kisah e-komik. Latar belakang halaman sampul berupa gambar tarian <i>Ojhung</i> untuk mempertegas materi yang akan dibahas di dalamnya.
Bagian Pengantar 	Bagian pengantar berisi penjelasan mengenai jenis komik dan Bondowoso yang merupakan daerah asal tarian <i>Ojhung</i>.
Bagian Inti 	Bagian inti memuat kisah yang diceritakan dalam e-komik termasuk pembelajaran fisika yang padukan dengan kearifan lokal.

Bagian Penutup



Penulis menyampaikan pesan kepada para pembaca dalam bagian penutup e-komik. Selain itu juga terdapat penjelasan tujuan dari pembuatan e-komik.



Materi fisika yang disampaikan lebih mudah dipahami oleh peserta didik melalui penggunaan bahan ajar berbasis e-komik. Hal ini dikarenakan dalam e-komik terdapat gambar beserta penjelasan yang membantu peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan. Beberapa kendala yang menyulitkan peserta didik dalam belajar menggunakan e-komik, yaitu sinyal yang terkadang kurang mendukung, beberapa kalimat dalam e-komik yang kurang dipahami peserta didik, serta tipe belajar peserta didik yang beragam dapat menjadi poin kelebihan sekaligus kekurangan penggunaan bahan ajar fisika berbasis e-komik.

3.2. Pembahasan

Pengembangan bahan ajar fisika berbasis e-komik dirancang dengan susunan berupa halaman sampul, pengantar, bagian inti, dan penutup. E-komik berjudul “*Fisika di balik Ojhung*” terdiri dari 30 halaman dengan bagian inti berupa materi pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal yang mengangkat kesenian *Ojhung*. Pengetahuan, keterampilan sains, dan sikap ilmiah peserta didik dapat dibangun dan dikembangkan melalui pengintegrasian sains, khususnya fisika ke dalam budaya lokal (Husin & Bilik, 2019). Sehingga persepsi peserta didik yang menggolongkan fisika sebagai pelajaran yang sulit karena banyak berfokus pada aspek matematika akan tergeser dengan proses belajar fisika yang lebih kontekstual.

Konsep sains yang dikaji dalam tarian tradisional *Ojhung* adalah konsep fisika kesetimbangan. Suatu benda dikatakan dalam kondisi setimbang apabila memenuhi dua syarat, yakni: (a) benda tersebut statis atau secara keseluruhan tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan kecepatan konstan pada garis lurus ($\Sigma \vec{F} = 0$) dan (b) benda tersebut tidak berotasi

atau berotasi dengan kecepatan tetap ($\Sigma \vec{\tau} = 0$). Jika dalam kondisi tertentu suatu benda memenuhi kedua syarat kesetimbangan, maka benda tersebut dikatakan dalam kondisi setimbang sempurna.

Konsep fisika kesetimbangan dalam tarian tradisional *Ojhung* dapat ditemukan dalam tiga gerakan, yakni gerakan *mencak*, *malang ngaleke'*, *tètè bhâtang*. Gerakan *mencak* dan *malang ngaleke'* memenuhi syarat pertama kesetimbangan dimana jumlah resultan gaya yang bekerja pada penari bernilai nol ($\Sigma \vec{F} = 0$). *Mencak* dan *malang ngaleke'* termasuk ke dalam jenis kesetimbangan yang berbeda. *Mencak* merupakan jenis kesetimbangan stabil, sedangkan *malang ngaleke'* merupakan jenis kesetimbangan labil. Gerakan *mencak* merupakan gerakan dimana penari memposisikan tubuhnya dalam keadaan *tanjak* sempurna yang mirip dengan sikap kuda-kuda dalam pencak silat. Pada saat melakukan posisi *mencak*, tubuh penari agak diturunkan sedikit dengan memusatkan titik berat tubuh di tengah dan kaki penari dibuka selebar bahu yang berfungsi untuk membantu penari berada dalam kesetimbangan.

Malang ngaleke' adalah gerakan transisi dalam tarian *Ojhung*. Pada posisi gerakan *malang ngaleke'* titik berat tubuh penari dipusatkan pada kaki belakang atau kaki kirinya. Kaki dan tubuh penari *Ojhung* dalam keadaan diam. Sehingga dapat diketahui pada gerakan *malang ngaleke'* bahwa gaya berat (W) dan gaya normal (N) memiliki besar yang sama sesuai kaidah Hukum I Newton karena arahnya berlawanan.

Gaya-gaya yang bekerja pada saat penari melakukan gerakan *malang ngaleke'* antara lain adalah. Gerakan *tètè bhâtang* memenuhi syarat kedua kesetimbangan ($\Sigma \vec{\tau} = 0$) karena dalam gerakan *tètè bhâtang* menunjukkan adanya dinamika rotasi dari kaki dan tangan penari yang berotasi berlawanan. Hal tersebut menyebabkan torsi atau momen gaya yang bekerja pada tubuh penari akan saling menghilangkan sehingga bernilai nol. Jumlah torsi atau momen gaya yang bernilai nol ini menunjukkan berlakunya konsep kesetimbangan pada posisi tersebut. Sehingga syarat kedua kesetimbangan terpenuhi. Konsep fisika kesetimbangan yang telah diperoleh kemudian diimplementasikan ke dalam pembelajaran fisika melalui bahan ajar berbasis e-komik agar pembelajaran fisika menjadi lebih kontekstual.

Adapun unsur-unsur dalam e-komik meliputi unsur panel, parit atau *gutter*, balon kata, karakter, ekspresi tokoh dan warna (Musnur & Faiz, 2019). Panel merupakan kotak pembatas yang membatasi aksi dari cerita dalam komik yang digambarkan. Panel juga berfungsi untuk memudahkan pembaca dalam memahami alur cerita dalam komik. Jumlah panel dalam setiap halaman e-komik yang dikembangkan berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan aksi yang digambarkan. Setiap panel dalam halaman e-komik dihubungkan oleh suatu ruang antar panel yang disebut parit (*gutter*).

Validasi dalam penelitian ini dilakukan oleh tiga orang validator yang terdiri dari dua orang dosen ahli media dan satu orang guru mata pelajaran fisika sebagai ahli pengguna. Proses validasi memperoleh nilai persentase sebesar 92,2%. Berdasarkan kriteria interpretasi kelayakan, nilai persentase validasi yang diperoleh termasuk ke dalam kategori sangat layak. Sehingga bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan.

Berdasarkan hasil respon siswa sebanyak 27 orang, diperoleh hasil persentase untuk uji kelayakan sebesar 83,09% yang memenuhi kategori sangat layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan pada pembelajaran.

Wawancara dengan sepuluh orang peserta didik dilakukan dengan berpedoman pada pedoman wawancara dengan lima poin pertanyaan terkait kemenarikan bahan ajar e-komik,

penyampaian kisah dan tata letak panel, kemudahan penyampaian materi, kendala dalam belajar menggunakan bahan ajar e-komik, serta kekurangan dan kelebihan dari e-komik yang dikembangkan.

Peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran fisika sangat menarik dan menyenangkan apabila menggunakan bahan ajar e-komik yang dikembangkan. Hal ini dikarenakan dalam bahan ajar e-komik tidak hanya berfokus pada angka dan rumus-rumus saja, melainkan terdapat karakter, gambar pendukung serta alur kisah yang mampu menarik peserta didik ke dalam alur cerita. Susunan panel dan alur kisah dalam e-komik sudah runtut, namun ada peserta didik yang masih bingung dalam urutan membaca komik. Sehingga diperlukan adanya penomoran dalam setiap panel e-komik.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan. Kelebihannya antara lain adanya karakter dan gambar pendukung yang menarik bagi peserta didik, cerita dalam e-komik yang mampu menarik peserta didik ke dalam kisah yang disajikan, adanya unsur kebudayaan daerah yang diangkat dan dihubungkan dengan pembelajaran fisika sehingga fisika menjadi lebih kontekstual, bentuk komik yang dikemas dalam elektronik dapat membuat proses peserta didik menjadi lebih fleksibel dan praktis, serta tampilan e-komik yang dikemas menjadi *flipbook* menambah estetika dan kemenarikan bagi pembaca. Sedangkan kekurangan dari bahan ajar fisika berbasis e-komik yang dikembangkan antara lain tidak adanya penomoran dalam setiap panel sehingga ada peserta didik yang bingung urutan membacanya, desain ekspresi yang kurang bervariasi, bahasa yang digunakan dalam penjelasan konsep fisika kurang sederhana, serta bahan ajar fisika berbasis e-komik kurang cocok untuk peserta didik dengan tipe belajar selain visual. Dengan demikian bahan ajar berbasis e-komik dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran sebagaimana yang juga dibuktikan oleh Azizul, et al (2020).

4. KESIMPULAN

Kelayakan bahan ajar fisika berbasis e-komik yang didasarkan atas validasi oleh ahli dengan persentase 92,2% serta respon peserta didik dengan persentase sebesar 83,09% menunjukkan bahan ajar e-komik yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat layak. Bahan ajar e-komik yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan antara lain: karakter dan gambar pendukung e-komik yang menarik bagi peserta didik, cerita dalam e-komik yang mampu menarik perhatian peserta didik, adanya unsur kebudayaan yang dihubungkan dengan pembelajaran fisika sehingga fisika menjadi lebih kontekstual, e-komik membuat proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan praktis. Adapun kelemahan dari bahan ajar e-komik yang dikembangkan antara lain: tidak adanya penomoran dalam setiap panel, desain ekspresi yang kurang bervariasi, bahasa yang digunakan dalam penjelasan konsep fisika kurang sederhana, serta kurang cocok untuk peserta didik dengan tipe belajar selain visual.

SARAN

Saran yang dapat diberikan bagi pelaksana pendidikan adalah untuk memberikan fasilitas belajar yang inovatif agar peserta didik tidak monoton dengan satu atau dua bahan ajar saja. Selain itu, pengaplikasian ilmu fisika yang diajarkan di sekolah sebaiknya tidak hanya berfokus pada rumus-rumus saja, melainkan juga dikaitkan dengan lingkungan sekitar peserta didik agar tidak

memudahkan kontekstualisasi ilmu sains, khususnya fisika. Penelitian serupa dapat dilakukan dan dikembangkan untuk topik pelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, W. A., & Yusupa, A. (2018). Model Media Pembelajaran E-Komik Untuk SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 06(01), 43–59.
- Angga, P. M. W., Sudarma, I. K., & Suartama, I. K. (2020). E-Komik Pendidikan Untuk Membentuk Karakter dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 93–106. <https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28920>.
- Azizul, Riski, W. Y., Fitriyani, D. I., & Sari, I. N. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Komik Digital Pada Materi Gerak Perkembangan teknologi digital dewasa ini telah terjadi secara masif tidak terkecuali di para pendidik menyajikan Technology Upaya implementasi pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 11(2), 97–104.
- Daulay, M. I. 2020. *Bahan Ajar Pelajaran Sejarah dalam Bentuk Komik Guna Mengembangkan Kreativitas Imajinatif*. Pasuruan: Qiara Media.
- Husin, V. E. R., & Billik, A. H. (2019). Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Anyaman di Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 4(2), 153–158.
- Musnur, I., & Faiz, M. (2019). Analisis Penyajian Karakter Dan Alur Cerita Pada Komik Vulcman-Z. *Narada : Jurnal Desain Dan Seni*, 6(2), 317–338. <https://doi.org/10.22441/narada.2019.v6.i2.010>.
- Nurani, F., & Aslam, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline 3 Terhadap Pembelajaran Tematik Siswa Kelas V Di SDN Kapuk 08 Petang. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 9(1), 23–31. <https://doi.org/10.32699/spektra.v9i1.296>.
- Nurhikmayati, I., & Jatisunda, M. G. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Scientific yang Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 49–60. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i1.385>.
- Panggabean, N. H dan Amir D. (2020). *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Purnamasari, H., Siswoyo, & Serevina, V. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Pada Materi Dinamika Rotasi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika SNF2018*, VII, 29–35.
- Rayanto, Y H dan Sugianti. 2020. *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Rohim, F., & Susanto, H. (2012). *Unnes Physics Education Journal Penerapan Model Discovery Terbimbing Pada Berpikir Kreatif Info Artikel Abstrak Abstrak*. 2257.
- Saputro, A. D. (2015). Aplikasi Komik Sebagai Media Pembelajaran. *Muaddib*, 05(ISSN 2088-3390), 1–19.
- Soedarso, N. (2015). Komik: Karya Sastra Bergambar. *Humaniora*, 6(4), 496–506. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v6i4.3378>.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Yulianingsih, E., & Ikhsan, J. (2018). Pengembangan Media Komik IPA Berbasis Karakter untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(2), 123–131.