

# Development of Canva-Based Mathematics E-Comics on Equivalent Fraction Material for Grade IV Elementary School Students

Hengkang Bara Saputro<sup>1</sup>, Yuni Arima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>)Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55162

E-mail: [hengkang.saputro@pgsd.uad.ac.id](mailto:hengkang.saputro@pgsd.uad.ac.id)

**Received:** 14 Agustus 2024 **Accepted:** 2 Desember 2024 **Published Online:** 27 Desember 2024

## Abstract

Mathematics learning using the habit approach can bring learning closer to students' habits. The purpose of this study is to describe the procedure for developing mathematical e-comics and evaluating the quality of e-comics by experts and the feasibility by class teachers and responses from students. This study is a development research using the ADDIE development model. Needs analysis is the basis for developing the learning process. Mathematics e-comics have been successfully developed using the ADDIE model. The assessments obtained from Media experts 90 with the criteria "Very Good", Material experts 90 with the criteria "Very Good", Learning experts 80 with the criteria "Good", Language experts 92 with the criteria "Very Good", Class teachers 91 with the criteria "Very Good" and Students 84 with the criteria "Good", mathematical e-comics can be stated as quality and feasible to use in the learning process. The development of this product adds insight, knowledge, and practicality in improving the quality of mathematics learning to be more comprehensive.

**Kata kunci :** E-Comics, Mathematics, Equivalent Fractions, Canva.

## Abstrak

Pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan habit dapat mendekatkan pembelajaran dengan kebiasaan siswa. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan prosedur pengembangan e-komik matematika dan evaluasi kualitas e-komik oleh para ahli dan kelayakan oleh guru kelas dan respon dari peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan *ADDIE*. Analisis kebutuhan menjadi dasar pengembangan proses pembelajaran *E-komik* matematika telah berhasil dikembangkan menggunakan model *ADDIE*. Penilaian yang diperoleh dari ahli Media 90 dengan kriteria "Sangat Baik", ahli Materi 90 dengan kriteria "Sangat Baik", ahli pembelajaran 80 dengan kriteria "Baik", ahli Bahasa 92 dengan kriteria "Sangat Baik", Guru kelas 91 dengan kriteria "Sangat Baik" dan Peserta didik 84 dengan kriteria "Baik", e-komik matematika dapat nyatakan berkualitas dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pengembangan produk ini menambah wawasan, pengetahuan, dan kepraktisan dalam peningkatan kualitas pembelajaran matematika menjadi lebih komprehensif.

**Keywords :** E-Komik, Matematika, Pecahan Senilai, *Canva*.

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan terpenting bagi manusia untuk bisa berproses dan berinteraksi di dunia luar, pendidikan juga sangat penting bagi manusia untuk bekal dimasa yang akan datang, pendidikan sudah dikenal dari zaman sebelum Indonesia merdeka, pendidikan merupakan salah satu hal terpenting bagi manusia yang harus diperhatikan karena pendidikan dapat membentuk sebuah karakter seseorang apabila ditekuni dengan sungguh-sungguh, dan pendidikan sebagai alat untuk mencerdaskan kehidupan apa lagi semakin maju perkembangan zaman pendidikan sangat diperlukan. Maka dari itu, pendidikan yang ada di Indonesia haruslah mengikuti perkembangan zaman pada saat ini di era 4.0 yang merujuk pada transformasi pendidikan yang disebabkan oleh kemajuan teknologi digital, Tidak terkecuali dalam penerapan pembelajaran matematika haruslah menyesuaikan dengan perkembangan zaman teknologi salah satunya penggunaan media pembelajaran, pada saat di kelas guru haruslah menciptakan pembelajaran yang menarik agar peserta didik tidak merasa bosan, maka dengan itu memerlukan kecakapan berpikir secara 4C yaitu *Critical*, *Creative*, *collaborative*, dan *communicative* untuk pembelajaran matematika yang bisa dikatakan abstrak. Diperlukan pendidikan yang tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran

Pembelajaran matematika sangatlah berpengaruh dalam dunia Pendidikan untuk membantu meningkatkan daya pikir maka dari itu matematika adalah pembelajaran yang sangat berpengaruh baik sebagai ilmu pengetahuan, alat bantu, pembentukan sikap maupun pembentukan cara pandang siswa. Untuk pendalaman materi matematika haruslah diajarkan dari muatan matematika sejak dini (Rohma & Sholihah, 2021, Farrugia, 2022).

Pada jenjang pendidikan sekolah dasar pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang mengarahkan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan di kehidupan sehari-hari maka dari itu pembelajaran matematika ini mampu mengarahkan siswa agar lebih aktif, peran guru sangatlah penting dalam menciptakan pembelajaran yang menarik dengan menciptakan alat bantu seperti media pembelajaran. Media pembelajaran sebagai alat untuk mendukung sebuah keberhasilan dalam proses belajar di sekolah atau luar sekolah, dan mampu menjadi suatu alat penyampaian sebuah informasi pembelajaran yang disampaikan guru kepada peserta didik maupun sebaliknya, dengan tujuan dalam belajar mengajar dapat tercapai serta memperlancar untuk meringkas kemudahan dalam belajar (Setiawan et al., 2022).

Penggunaan media pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, keterlibatan, dan retensi peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Agar tercapainya tujuan pembelajaran matematika guru haruslah merancang pembelajaran dengan kreatif dan inovatif mungkin yang didukung oleh media-media pembelajaran (Hakim & Sujarwo, 2022). Media pembelajaran dapat dijadikan sebagai simulasi oleh siswa untuk memahami konsep matematika dengan baik dalam praktek pembelajaran yang menyenangkan, belajar dengan sesama teman dan membentuk sebuah kelompok belajar, dengan itu siswa mampu memahami makna dari sebuah proses belajar dengan cara mengonsentrasikan dalam pikiran dengan melalui proses pembelajaran dalam kelas (Elfyani, 2024).

Banyak sekali aplikasi yang dapat membantu guru dalam pembuatan media pembelajaran untuk menunjang pembelajaran agar lebih efektif, seperti yang sudah familiar di kalangan guru maupun mahasiswa aplikasi *canva*, aplikasi ini mampu diakses sangat mudah ada banyak fitur yang disediakan secara gratis maupun berbayar. Penggunaan media pembelajaran yang kurang bervariasi terkadang membuat peserta didik menjadi bosan dalam mengikuti proses pembelajaran yang berlangsung, biasanya itu akan berdampak pada peserta didik tidak terlibat aktif dalam pembelajaran. Maka hal itu penggunaan media pembelajaran sangat diperlukan untuk menunjang guru dalam menjelaskan materi.

Di era teknologi seperti saat ini media pembelajaran di sekolah dasar sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika karena sesuai dengan tingkat cara berfikir anak, dengan adanya media pembelajaran siswa mampu memahami materi secara kongkrit, berdasarkan fakta yang sudah jelas media pembelajaran mempermudah siswa untuk memahami konsep yang disajikan (Fitri, 2023). Aplikasi *canva* merupakan aplikasi yang cukup terkenal di lingkup mahasiswa dan guru, aplikasi *canva* biasanya digunakan untuk mendesain kebutuhan grafis seperti pembuatan sertifikat, kartu ucapan, poster, presentasi, komik, *player*, dan infografis, bahkan untuk

aplikasi *canva* menyediakan template yang sangat menarik yang dapat diakses secara gratis maupun berbayar (Purwati & Perdanawanti, 2019). Pembelajaran di kelas haruslah bervariasi agar terciptanya pembelajaran yang menarik yang mampu menghidupkan suasana dalam kelas, diharapkan guru mampu menggunakan aplikasi *canva* untuk menciptakan pembelajaran yang bervariasi.

*E-komik* merupakan suatu seni dikalangan anak-anak dengan media pembelajaran sekarang ini komik digunakan sebagai media pembelajaran terutama untuk anak-anak hal ini disebabkan peserta didik lebih cenderung tidak menyukai buku teks karena tidak menarik, peserta didik lebih cenderung menyukai buku yang bergambar dan memiliki warna yang dengan visualisasi yang berbentuk realistik ataupun berbentuk nyata, adapun materi *e-komik* dapat diambil dari banyak kehidupan sehari-hari yang dikemas semenarik mungkin agar dapat bermanfaat bagi peserta didik, baik bagi ranah keluarga, sekolah dan kehidupan dimasyarakat. *E-komik* dapat membantu peserta didik dalam menyampaikan konsep matematika yang abstrak

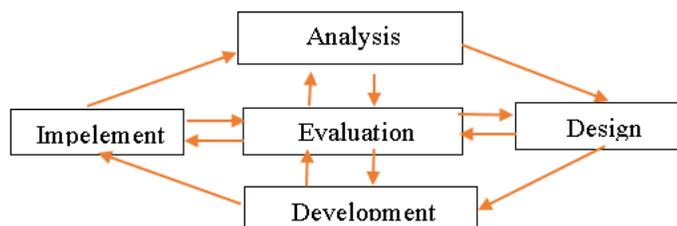
Hambatan dalam pembelajaran matematika, peserta didik sulit dalam memahami membandingkan dan menyederhanakan pecahan senilai ini berhubungan langsung dengan peserta didik, peserta didik yang dinilai belum maksimal dalam memahami konsep berhitung matematika. Di sisi lain, terdapat faktor internal dan faktor eksternal yang dialami siswa. Faktor internal yang terjadi pada diri siswa berupa kurangnya rasa percaya diri dan kurang motivasi serta minat belajar, Adapun permasalahan lainnya, peserta didik dalam memahami materi pecahan senilai kurang optimal karena peserta didik tidak diberikan bentuk konkret mengenai pembelajaran pecahan senilai, hal ini akan berpengaruh kepada siswa karena siswa akan merasa kesulitan dalam memahami materi tanpa adanya inovasi sumber belajar.

*E-komik* telah menjadi subjek dari beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Wibowo et al., 2022), *E-komik math* berbasis local wisdom pada materi garis dan sudut dinyatakan layak dan valid digunakan sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran matematika. Penelitian lain oleh Triatmojo dkk. Melalui penelitian yang dilakukan oleh (Yuza & Ningrum, 2021) Mendapatkan hasil bahwa *e-komik matematika* berbasis android sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. Dapat disimpulkan penggunaan media *e-komik* sangat bermanfaat dan dapat ditetapkan sebab dapat memudahkan siswa untuk memahami materi pembelajaran dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa khususnya untuk pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SD Negeri Tuguran pada kelas IV mendapatkan sejumlah fakta yang terjadi pada peserta didik, guru menjelaskan keterbatasannya yaitu keterbatasan dalam media pembelajaran dalam kegiatan proses pembelajaran. Guru kesulitan dalam mengoperasikan teknologi secara mandiri, belum sepenuhnya menguasai IT, memiliki keterbatasan waktu untuk mengembangkan media pembelajaran, dan kesulitan memilih bahan ajar yang sesuai dengan kondisi pembelajaran. Maka dari itu pada pelaksanaan pembelajaran, media yang dominan digunakan berpatokan pada buku tematik sebagai sumber belajar. Hal tersebut menyebabkan peserta didik bosan belajar yang dibuktikan dari partisipasi peserta didik kurang aktif dalam mengikuti proses pembelajaran.

## SUBYEK DAN METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian (*Research and Development*) *R&D*. Penelitian dan pengembangan ini merupakan dari metode penelitian untuk menghasilkan sebuah produk, dan menguji keefektifitasan dari produk itu sendiri. Penelitian ini menggunakan model pengembangan deskriptif dengan menggunakan model ADDIE, yang memiliki lima tahapan dalam model pengembangannya yaitu (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). (Sulastris et al., 2024). Untuk model ADDIE ini dapat digunakan dalam pengembangan bahan ajar, media, ataupun model pembelajaran, untuk tahapan diatas agar lebih jelas dapat dilihat dari gambar berikut.



**Gambar 1.** Model Pendekatan ADDIE

Teknik analisis data yang digunakan ialah Teknik analisis kuantitatif dan kualitatif, Teknik kuantitatif diperoleh dari lembar skor penilaian yang diberikan kepada para ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran, ahli Bahasa, guru kelas dan respon peserta didik kelas IV SD Negeri Tuguran untuk mengetahui dari kualitas dan kelayakan produk e-komik. Untuk pengisian dari lembar penilaian ini dilakukan memberikan tanda centang pada kategori penilaian yang telah disediakan, lembar penilaian e-komik matematika menggunakan skala likert. Skala likert menurut Sugiyono dalam (Sugiyono, 2017) digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi dari seseorang ataupun kelompok orang tentang sebuah fenomenal social. Dengan ketentuan sebagai berikut.

Table 1. skala penilaian

Kategori	Skor Penilaian
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Tidak Baik	1

Sumber (Sugiyono, 2017)

Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini berupa sekor yang diperoleh dari penilaian dua kriteria yang dapat diisi oleh siswa kelas IV. Skala guttman yang digunakan untuk memperoleh penilaian jawaban dari siswa, lembar ini untuk mengetahui Tingkat kelayakan dari media e-komik, skala guttman ini merupakan alat ukur yang berisikan tentang pertanyaan untuk mendapatkan tanggapan dari suatu kelompok Sumber (Suminar, 2019). Dapat dilihat dari ketentuan sebagai berikut.

Tabel 2. Skala intervasi guttman

Skala penilaian	Pernyataan
Ya (Setuju)	1
Tidak (Tidak setuju)	0

Menghitung skor yang diperoleh, menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{\sum x}{\sum maks} \times 100$$

Keterangan :

N : Nilai

$\sum x$  : Jumlah skor yang diperoleh

$\sum maks$  : Jumlah skor maksimal

Mengubah skor persentase kualitas media pembelajaran yang diperoleh dari data kuantitatif, dengan mengkategorikan kualitas terlebih dahulu untuk mencari jarak interval antar kategori sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang yang mendapatkan skor yang diperoleh dan dikategorikan sebagai berikut.

Table 3. kategori penilaian kualitas e-komik matematika

Rentang Skor	Keterangan
0 – 46 %	Sangat Kurang
47 – 60 %	Kurang
61 – 73 %	Cukup
74 – 85 %	Baik
86 – 100 %	Sangat Baik

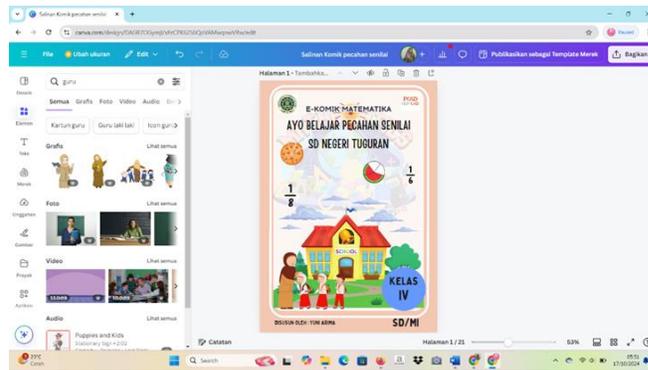
Berdasarkan pernyataan diatas, e-komik matematika yang dikembangkan dikatakan layak jika memperoleh skor dari pada validator sebanyak  $\geq 61$  %.

## HASIL

Tahapan selanjutnya ialah pengembangan produk. untuk hasil pengembangan produk penelitian yang dilakukan peneliti didasarkan dengan materi yang telah disesuaikan dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Untuk desain semua komponen produk dibuat menggunakan aplikasi canva. Perancangan produk terdapat beberapa komponen sebagai berikut.

Tahap Analysis (Analisis) merupakan tahap pertama pada model pengembangan e-komik, ada beberapa yang harus dianalisis dalam pengembangan ini seperti (1) Analisis kebutuhan, analisis kebutuhan seperti menganalisis proses pembelajaran didalam kelas, menganalisis ketersediaan media pembelajaran. (2) Analisa kurikulum, untuk analisis kurikulum lebih tepatnya penggunaan kurikulum yang digunakan di SD Negeri tuguran, SD Negeri tuguran menggunakan kurikulum Merdeka. (3) Analisa mengetahui sikap, perilaku dan karakteristik siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung untuk disesuaikan dalam pembuatan media pembelajaran e-komik. (4) analisis sumber belajar untuk mengetahui penggunaan sumber belajar di SD Negeri Tuguran untuk sumber belajar hanya menggunakan buku dari pemerintah saja.

Tahap Design (Desain) dalam pengembangan e-komik pembelajaran matematika merupakan langkah krusial yang bertujuan untuk memastikan bahwa e-komik yang dikembangkan efektif, relevan, dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Dalam tahap desain ini ada hal yang akan ditentukan seperti menentukan materi, design gambar dan Finishing dan pelaksanaan validasi instrumen.



Gambar 2. Tampilan Cover E-Komik Matematika

Tahap *Development* (Pengembangan) merupakan tahap Dimana mengembangkan atau membuat suatu produk yang efektif dan efisien. Produk yang telah dikembangkan akan divalidasi oleh para ahli yang telah ditentukan. Untuk validasi ahli terdiri dari empat ahli media, ahli ,ateri, ahli pembelajaran, ahli Bahasa. Hasil validasi berupa saran, kritik ataupun masukan yang nantinya akan dijadikan sebuah acuan untuk melakukan perbaikan produk.

Tabel 4. Hasil penilaian para ahli

No	Penilaian	Nilai	Kriteria
1	Ahli Media	90	Sangat Baik
2	Ahli Pembelajaran	80	Baik
3	Ahli Bahasa	92	Sangat Baik
4	Ahli Materi	90	Sangat Baik
<b>Skor Maksimal</b>			<b>400</b>
<b>Jumlah Keseluruhan</b>			<b>352</b>
<b>Nilai</b>			<b>88</b>
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat Baik</b>

Tahap *Evaluation* (Evaluasi) ini e-komik pembelajaran matematika materi pecahan senilai yang dimana peneliti melakukan pengolahan data yang diperoleh dari para ahli, guru kelas IV dan siswa, untuk data yang didapat akan dianalisis untuk melihat kualitas dari e-komik. untuk data yang didapat akan dianalisis untuk melihat kualitas dari e-komik , untuk data yang diperoleh tersebut dari hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran, ahli bahasa, guru kelas dan siswa kelas IV.

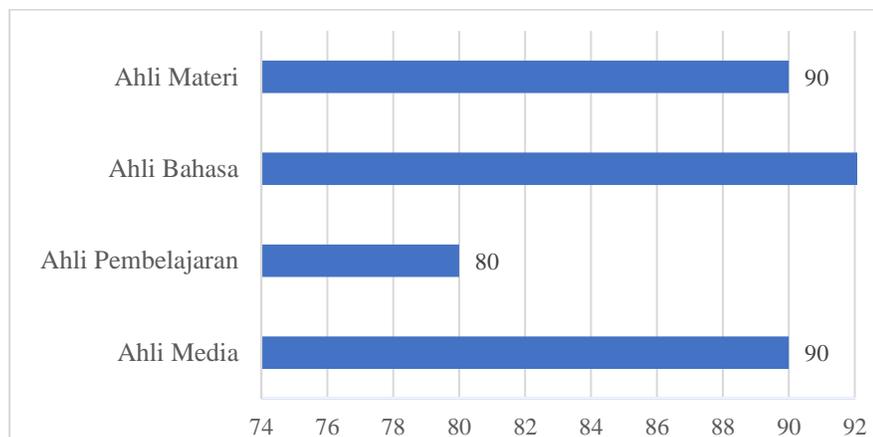
Uji coba dilakukan oleh siswa kelas IV SD Negeri Tuguran yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari e-komik matematika. Untuk sampel yang digunakan 20 siswa. Data hasil untuk uji coba produk e-komik diperoleh dari angket respon guru dan siswa kelas IV untuk materi pecahan senilai kelas IV di SD Negeri Tuguran. Berikut merupakan tabel hasil penilaian guru kelas dan siswa kelas IV.

Table 5. Data Hasil Analisis Kuantitatif Terhadap Kelayakan E-komik

No	Penilaian	Nilai	Kriteria
1	Validasi guru	91	Sangat Baik
2	Peserta Didik	84	Sangat Baik
<b>Skor Maksimal</b>			<b>200</b>
<b>Jumlah Keseluruhan</b>			<b>176</b>

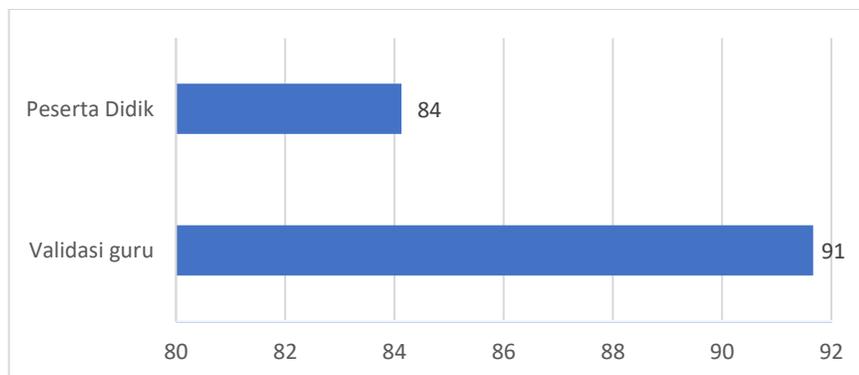
<i>Nilai</i>	88
Kriteria	Sangat Baik

Berdasarkan hasil tabel diatas menunjukkan rata-rata penilaian kelayakan dari guru dan siswa memperoleh nilai 88 dengan kriteria “Sangat Baik” dan dapat dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran yang ada di dalam kelas yang menggunakan kurikulum Merdeka dan berdampak positif untuk siswa. Adapun diagram bartang yang menunjukkan hasil penilaian kualitas dan kelayakan dari e-komik matematika yang dilakukan oleh para ahli media, ahli materi, ahli pembelajaran, ahli Bahasa, guru kelas dan siswa kelas IV sebagai berikut.



**Gambar 3.** Grafik Hasil Penilaian Kualitas E-Komik Dari Para Ahli

Dari grafik diatas untuk kualitas dari e-komik matematika materi pecahan senilai, dengan adanya tahapan tersebut maka kita dapat mengetahui hasil setiap penilaian dari ahli media memberikan nilai 90 dengan kriteria “Sangat Baik”, ahli materi memberikan nilai 80 dengan kriteria “Baik”, ahli pembelajaran memberikan nilai 90 dengan kriteria “Sangat Baik”, ahli Bahasa memberikan penilaian 92 dengan kriteria “Sangat Baik”, selanjutnya kita dapat menilai hasil penilaian guru kelas dan siswa kelas IV kelayakan dari e-komik matematika materi pecahan senilai sebagai berikut.



**Gambar 4.** Grafik Penilaian Guru Kelas dan Siswa kelas IV

Sedangkan untuk hasil uji coba yang dilakukan oleh guru kelas IV dan siswa kelas IV di SD Negeri Tuguran, guru kelas memberikan nilai 91 dengan kriteria Sangat Baik dan siswa kelas IV memberikan nilai 84 dengan kriteria “Baik” untuk digunakan dalam proses pembelajaran didalam kelas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis e-komik matematika dengan materi pecahan senilai yang relevan dengan Kurikulum Merdeka. Berdasarkan hasil yang diperoleh, e-komik ini telah melalui tahapan pengembangan yang sistematis, mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk. Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa e-komik memiliki kualitas yang sangat baik (nilai rata-rata 88), sedangkan hasil uji coba pada guru dan siswa kelas IV SD Negeri Tuguran juga menunjukkan kelayakan yang sangat baik dengan nilai rata-rata 88. Hasil ini menegaskan bahwa e-komik matematika ini tidak hanya relevan dengan kebutuhan pembelajaran tetapi juga mampu memberikan dampak positif bagi siswa. Seperti pendapat Prayoga (2021) siswa akan belajar secara maksimal ketika siswa mampu berinteraksi dan berkomunikasi secara stimulasi dengan gaya belajar yang cocok. Materi yang dikemas dalam media komik akan membangkitkan minat belajar siswa. E-komik matematika memudahkan penyampaian materi dalam bentuk cerita bergambar, sehingga siswa lebih tertarik untuk belajar dengan cara ini (Muhaimin et al., 2023). Dengan visualisasi dan alur cerita yang kreatif, proses belajar menjadi lebih menyenangkan, rasa bosan dapat dikurangi, dan motivasi belajar siswa menjadi lebih tinggi, adapun manfaat lainnya media pembelajaran e-komik dalam proses pembelajaran ialah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga pembelajaran akan lebih efektif dan efisien (Yudha & Sundari, 2021, Abrori et al, 2023, Bekene et al, 2022). Guru memberikan penilaian 91 (sangat baik), sementara siswa memberikan nilai 84 (sangat baik), yang menunjukkan bahwa media pembelajaran ini diterima dengan baik oleh kedua pihak..

## Kesimpulan

Media e-komik dalam penelitian dan pengembangannya menggunakan model pendekatan ADDIE yang berhasil mengembangkan suatu produk e-komik matematika, tahapan-tahapan tersebut antara lain analisis (*analysis*), desain (*desigan*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Berdasarkan hasil dari penilaian para ahli yang dilakukan mendapatkan nilai masing-masing dari ahli media memberikan nilai 90 dengan kriteria "Sangat Baik", ahli materi memberikan nilai 90 dengan kriteria "Baik", ahli Pembelajaran memberikan nilai 80 dengan kriteria "Baik" ahli Bahasa memberikan nilai 92 dengan kriteria "sangat baik secara keseluruhan dari penilaian para ahli sudah mencapai kategori "Baik" dari penilaian para ahli e-komik berbasis canva materi pecahan dinilai berkualitas untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SD Negeri Tuguran.

Hasil respon guru kelas IV dan siswa kelas IV untuk guru kelas IV memberikan nilai sebesar 91 dengan kriteria "Sangat Baik" dan siswa kelas IV memberikan nilai 84 dengan kriteria "Sangat Baik" untuk keseluruhan penilaian yang dilakukan oleh guru kelas IV dan siswa kelas IV memperoleh 88 dengan kategori "Sangat Baik" berdasarkan hasil angket respon guru kelas IV dan siswa kelas IV e-komik matematika berbasis canva dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran untuk proses pembelajaran yang berlangsung dikelas.

## Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu berperan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada Prodi PGSD UAD, para ahli materi, ahli bahasa, ahli pembelajaran, ahli media, guru kelas, dan siswa kelas IV SD Negeri Tuguran yang telah bersedia serta membantu memberikan informasi terkait penelitian.

## Daftar Pustaka

Ayu, D., Indrawatiningsih, N., Nazihah, Z., & Halog, V. A. (2023). Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Kelas VII Pada Materi Bangun Datar Segi Empat. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 3(1), 36–50. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v3i1.7621>

- Abrori, F. M., Prodromou, T., Alagic, M., Livits, R., Kasti, H., Lavicza, Z., & Andić, B. (2023). Integrating mathematics and science to explain socioscientific issues in educational comics for elementary school students. *Journal of Graphic Novels and Comics*, 15(4), 508–524. <https://doi.org/10.1080/21504857.2023.2292734>
- Bekene Bedada, T., & Machaba, M. F. (2022). The development of the cycle model and its effect on mathematics learning using GeoGebra mathematical software. *Education Inquiry*, 15(4), 503–526. <https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2137260>
- Bishara, S. (2022). Humor, motivation and achievements in mathematics in students with learning disabilities. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2162694>
- Elfiyani, E. (2024). Systematic Literature Review: Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Asian Journal of Early Childhood and Elementary Education*, 2(3), 187–205. <https://doi.org/10.59080/ajejee.v2i3.2989>
- Fitri, A. (2023). Inovasi Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Karimah Tauhid*, 2(2), 442–447.
- Hakim, Y., & Sujarwo. (2022). The Development of Android-Based Mobile Learning on Materials for Preparation and Proclamation of Indonesian Independence for Class VIII Blind Students at MTs Yaketunis Yogyakarta. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 93–104. <https://doi.org/10.21009/jtp.v24i1.25314>
- Muhaimin, M. R., Ni'mah, N. U., & Listryanto, D. P. (2023). Peranan Media Pembelajaran Komik Terhadap Kemampuan Membaca Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, 4(1), 399–405. <https://doi.org/10.51494/jpdf.v4i1.814>
- Prayoga, D. S. (2021). Teknik Membuat Komik Strip Digital. *Jurnal Desain Komunikasi Visual Asia*, 4(2), 87. <https://doi.org/10.32815/jeskovsia.v4i2.526>
- Purwati, Y., & Perdanawanti, L. (2019). Pelatihan Desain Menggunakan Aplikasi Canva Untuk Anggota Komunitas Ibu Profesional Banyumas Raya. *Jurnal Pengabdian Mitra Masyarakat (JPMM)*, 1(1), 42–51.
- Rohma, A., & Sholihah, U. (2021). Pengembangan Media Audio Visual Berbasis Aplikasi Canva Materi Bangun Ruang Limas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 292–306. <https://doi.org/10.23960/mtk/v9i3.pp292-306>
- Setiawan, R., Syahria, N., Andanty, F. D., & Nabhan, S. (2022). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Mata Pelajaran Bahasa Inggris Smk Kota Surabaya. *Jurnal Gramaswara*, 2(2), 40–50. <https://doi.org/10.21776/ub.gramaswara.2022.002.02.05>
- Sulastri, D., Rustini, T., & Mulyana, A. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Digital Model Addie Materi Peristiwa Kebangsaan Masa Penjajahan Indonesia. *Jurnal Holistika*, 7(2), 178–185. <https://doi.org/10.24853/holistika.7.2.178-185>
- Suminar, D. (2019). Penerapan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Sosiologi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 774–783. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/viewFile/5886/4220>

- Wibowo, T., Johansyah, R., & Astrina, V. (2022). Efektifitas Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Masa Kini. *J-Symbol: Jurnal Magister Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 10(2), 103–107. <https://doi.org/10.23960/j-simbol/v10i2.2022.08>
- Yudha, J. R. P. A., & Sundari, S. (2021). Manfaat Media Pembelajaran YouTube terhadap Capaian Kompetensi Mahasiswa. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 3(2), 538–545. <https://doi.org/10.31539/joting.v3i2.2561>
- Yuza, A., & Ningrum, N. P. (2021). Validitas Pengembangan Media E-Komik Pembelajaran Matematika Pada Materi Pengukuran Kelas Iv Sd. *Jurnal Cerdas Proklamator*, 9(2), 1–7. <https://doi.org/10.37301/cerdas.v9i2.82>
- Farrugia, M. T., & Trakulphadetkrai, N. V. (2020). Maltese teachers' beliefs concerning the integration of children's literature in mathematics teaching and learning. *Cogent Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2020.1817253>
- Göller, R., Gildehaus, L., & Lahdenperä, J. (2024). Students' self-regulated learning of university mathematics in different learning environments. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 1–24. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.2341035>
- Husain, A., Ikram, M., Bahri, F., & Tanak, A. (2023). Analysis Of Students' Proportional Reasoning In Solving Story Problems. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 3(1), 16–23. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v3i1.7619>
- Hidayat, A., & Chao, T. (2024). Unleashing mathematics teachers: insights from a systematic literature review on digital learning in Indonesia. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2442868>
- Khalil, I., AL-Otaibi, A., Almughyirah, S., & Almalky, M. (2024). How do students evaluate their teachers' support for productive struggle in learning mathematics? A mixed-methods study. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2442234>
- Kharisma, Purwanto, S. E., Nguyen, N. T. T., & Tran, T.-G. (2023). Kecemasan Matematika pada Siswa Kelas 9 SMP Berdasarkan Ada Tidaknya Keikutsertaan Kursus Online pada Pembelajaran Daring. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v3i1.7802>
- Kruszewska, A., & Kacprzak, S. M. (2024). Development of mathematical competence of 5–6-year-old children in Polish preschool education institutions. *Education* 3-13, 1–16. <https://doi.org/10.1080/03004279.2024.2409928>
- Lahdenperä, J., Rämö, J., & Postareff, L. (2021). Contrasting undergraduate mathematics students' approaches to learning and their interactions within two student-centred learning environments. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 54(5), 687–705. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1962998>
- Mamolo, L. A. (2019). Development of digital interactive math comics (DIMaC) for senior high school students in general mathematics. *Cogent Education*, 6(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1689639>
- Mitiche, A. (2024). Redefining professional and academic identities turning points in pre-service and novice mathematics teachers' development of lived experience in and after short-track teacher education. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2417626>

- Muchlas Abrori, F., Lavicza, Z., & Andić, B. (2023). Enhancing socio-scientific reasoning of elementary school students through educational comics: a comprehensive exploration across diverse domain of knowledge. *Education 3-13*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/03004279.2023.2266457>
- Palmér, H. (2018). Collective and individual perspectives on preschool mathematics within a professional development programme. *International Journal of Early Years Education*, 27(3), 306–321. <https://doi.org/10.1080/09669760.2018.1452719>
- Vogt, F., Hauser, B., Stebler, R., Rechsteiner, K., & Urech, C. (2018). Learning through play – pedagogy and learning outcomes in early childhood mathematics. *European Early Childhood Education Research Journal*, 26(4), 589–603. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1487160>
- Parrish, C. W., Byrd, K. O., Johnson, T. M., Dasinger, J., & Green, A. M. (2020). Middle Grades Mathematics Teachers' Mixed Perceptions of Content-Focused Professional Development. *RMLE Online*, 43(8), 1–16. <https://doi.org/10.1080/19404476.2020.1814626>
- Tambunan, S. N. B., & Yang, K. L. (2022). Indonesian mathematics teachers' conceptions on values of the relationship between mathematics and STEM education. *Cogent Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2107303>
- Tamami, M., Santi, V. M., Aziz, T. A., & Contillo, G. (2023). Pengembangan Buku Ajar Matematika dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) pada Materi Statistika. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 3(1), 24–34. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v3i1.7620>
- Weinhandl, R., Mayerhofer, M., Große, C. S., & Andić, B. (2024). Employing a multi-layered approach for validating mathematics student personas in technology-enhanced learning environments. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2389361>
- Weinhandl, R., Kleinfurchner, L., Riegler, V., Schobersberger, C., Houghton, T., Lavicza, Z., & Laina, V. (2023). Using student personas when developing digital mathematics learning resources to improve teacher training. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 40(1), 57–72. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2291370>