

Pengembangan Media *E-Comath* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas V dalam Materi Skala pada Denah

Siti Nur Fatimah^{1*}, Isrok'atun², dan Nurdinah Hanifah³

^{1*,2,3} Universitas Pendidikan Indonesia, Sumedang, Indonesia

Email: sitiinrftmhh@upi.edu^{1*}, isrokatun@upi.edu², nurdinah.hanifah@upi.edu³

Informasi Artikel

Diterima 18 Desember 2023

Direvisi 28 Januari 2023

Disetujui 11 Juli 2023

Received December 18, 2023

Revised January 28, 2023

Accepted July 11, 2023

Kata kunci:

E-Comath, Komunikasi Matematis, Skala pada Denah

Keywords:

E-Comath, Mathematical Communication, Scale on the Plan

ABSTRAK

Komik adalah salah satu alat yang dapat digunakan sebagai media untuk meningkatkan kemampuan komunikasi melalui berbagai ilustrasi gambar yang ada di dalamnya. Dalam ranah pendidikan, khususnya pada pelajaran matematika, komik dapat dijadikan sebagai media belajar yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan media komik digital atau *E-Comath* (*Electronic Comic Mathematics*) dalam materi skala pada denah di kelas V SD Negeri Sindang III melalui model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan berupa wawancara, lembar validasi media dan materi, tes berupa soal tertulis, dan angket respons peserta didik. Hasil validasi menyatakan bahwa media *E-Comath* valid dan layak digunakan dengan persentase penilaian rata-rata media sebesar 95,8% dan persentase penilaian rata-rata materi 98,7% yang dikategorikan sangat baik. Media *E-Comath* juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis sebesar 0,46 yang dihitung dengan rumus N-Gain, dan termasuk ke dalam kategori peningkatan sedang, sehingga efektif digunakan. Selain itu, media *E-Comath* mendapat respons baik dari peserta didik untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

ABSTRACT

Comics are a tool that can be used as a media to improve communication skills through the various graphic illustrations conined in them. In the realm of education, especially in mathematics lessons, comics can be used as a learning media that can improve student mathematical communication skills. In this research, researchers developed digital comic media or *E-Comath* (*Electronic Comic Mathematics*) in scale material on a floor plans in class V students at SD Negeri Sindang III through the ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) development model. In this research, the instruments used were interviews, media and material validation sheets, tests in the form of written questions, and student response questionnaires. The validation results show that the *E-Comath* is valid and suitable for use with an average media assessment percentage of 95,8% and an average material assessment percentage of 98,7% in the very good category. *E-Comath* media can also increase mathematical communication skills of 0,46 which is calculated using the N-Gain formula, and is included in the moderate improvement category, so it is effective to use. Apart from that, *E-Comath* media received a positive response from students to be used as a learning media.

Copyright © 2024 by the authors

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license.
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Dalam proses menempuh pendidikan mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan menengah, matematika adalah pelajaran wajib yang dipelajari karena matematika termasuk disiplin ilmu yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Adanya matematika dapat membantu berbagai permasalahan yang dihadapi manusia baik secara individu maupun kelompok (Isrokatun, I., Hanifah, N., Maulana, M., & Suhaebar, 2020). Kemampuan yang penting dalam matematika salah satunya yaitu kemampuan komunikasi atau biasa disebut dengan kemampuan komunikasi matematis. *The Intended Learning Outcomes* (Armia, 2009) menyebutkan bahwa komunikasi matematis merupakan suatu kemampuan menyampaikan ide atau gagasan matematika secara terstruktur kepada peserta didik lain dan pendidik, baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya komunikasi matematis, pendidik akan lebih paham bagaimana kemampuan peserta didik dalam menyampaikan apa yang dipahami terkait konsep yang dipelajarinya. Menurut Baroody (Martunis, Ikhsan & Rizal, 2014) alasan komunikasi matematis itu penting pada pembelajaran matematika ada dua. Alasan pertama karena pada dasarnya matematika merupakan sebuah alat komunikasi bagi matematika itu sendiri. Jadi, matematika tidak sekadar digunakan untuk membantu menyelesaikan masalah, menemukan model matematika, serta membuat konklusi, namun dapat digunakan juga sebagai media komunikasi untuk mengomunikasikan ide atau gagasan secara akurat, jelas, dan ringkas. Alasan selanjutnya karena kegiatan belajar mengajar adalah aktivitas sosial yang dilakukan oleh beberapa orang, yaitu pendidik dan peserta didik, maka diperlukan adanya komunikasi. Dalam kegiatan belajar mengajar sangat penting untuk menyampaikan pendapat kepada orang lain melalui bahasa. Selain itu, Depdiknas (Kadarisma, 2018) menyebutkan bahwa pentingnya komunikasi matematis termuat dalam tujuan pembelajaran matematika, yakni mengomunikasikan ide menggunakan diagram, tabel, simbol, gambar, atau alat lain guna memperjelas suatu masalah.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut, terdapat tiga indikator kemampuan komunikasi matematis antara lain (1) Menulis, peserta didik mampu mengemukakan ide dan gagasannya dari suatu permasalahan menggunakan kalimat dan bahasa sendiri. (2) Menggambar, peserta didik dapat menuangkan ide dan gagasannya melalui gambar, tabel, ataupun grafik. (3) Ekspresi matematika, peserta didik mampu menuliskan model matematika dari sebuah permasalahan (Rasyid, 2020).

Pada proses belajar matematika, peserta didik harus memiliki kemampuan komunikasi yang baik untuk melatih keterampilan dalam berpikir matematika secara lisan dan tulisan sehingga peserta didik dapat mengemukakan pendapatnya kepada peserta didik lain (Umar, 2012). Ironisnya, tidak semua peserta didik memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik. Sama halnya dengan hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti kepada pendidik kelas V SD Negeri Sindang III, bahwa kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki peserta didik masih terbilang rendah, terutama pada materi skala. Peserta didik masih kesulitan memahami dan menjawab soal terkait skala yang berbentuk soal cerita dikarenakan pemahaman dan kemampuan komunikasinya yang masih kurang, sehingga tidak dapat memecahkan masalah pada soal yang ada.

Fakta lain yang memperlihatkan masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki peserta didik yaitu terlihat pada jawaban peserta didik ketika diberi

latihan soal tertulis. Ditemukan banyak peserta didik yang belum bisa menuliskan informasi yang terdapat pada soal seperti diketahui dan ditanyakan, menuangkan ide dalam bentuk gambar, dan membuat model matematikanya (Hasbi, Suri, & Kurniawati, 2023). Selain itu, peserta didik terlihat belum mampu membaca konsep dari soal cerita, belum mampu memahami makna yang terdapat pada soal, dan belum mampu menyusun jawaban dari soal yang diberikan menggunakan kalimat sendiri.

Terdapat dua faktor yang mengakibatkan peserta didik berkemampuan komunikasi matematis rendah, yakni faktor yang datang dari diri sendiri (internal) dan faktor dari luar (eksternal). Faktor internal seperti minat belajar yang kurang terhadap pelajaran matematika dikarenakan beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran sukar dan tidak disukai. Seperti yang dikemukakan Ruseffendi (Supriadi, 2018), “Matematika (ilmu pasti) bagi anak-anak pada umumnya merupakan mata pelajaran yang tidak disenangi, kalau bukan pelajaran yang paling dibenci.” Tidak sedikit peserta didik yang menilai bahwa pelajaran matematika sulit dimengerti, sehingga ketika proses pembelajaran berlangsung peserta didik cenderung pasif dan menghindari, serta mengira bahwa belajar matematika sangat membosankan. Selain itu, faktor luar yang turut memengaruhi kemampuan komunikasi matematis peserta didik disebabkan karena kurangnya media/alat dalam pembelajaran dan kurangnya variasi mengajar pendidik (Tyas, 2016). Hal ini mengakibatkan peserta didik merasa jenuh dan bosan ketika belajar matematika. Jadi ketika diberikan soal, peserta didik merasa kesulitan dalam pemecahan masalah, baik yang berupa tulisan, gambar, grafik, ataupun model matematika.

Terkait dengan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan peranan media dalam menunjang pembelajaran matematika. Pemilihan media yang tepat dalam proses pembelajaran diharapkan dapat menumbuhkan minat peserta didik ketika belajar (Sari, 2018). Untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis diperlukan media belajar yang tepat serta kreatif dan inovatif yang dapat mengikutsertakan peserta didik pada proses pembelajaran di dalam ataupun di luar kelas agar peserta didik menjadi lebih aktif (Faturrohman & Afriansyah, 2020). Salah satu media yang dimaksud adalah komik. Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (Sari, 2018) komik merupakan salah satu bentuk gambar kartun yang didalamnya mengungkapkan tokoh-tokoh dan menyajikan cerita secara berurutan melalui gambar untuk menghibur pembacanya. Komik memiliki pengaruh ilustrasi yang menyenangkan bagi peserta didik, sehingga melalui cerita-cerita dan gambar menarik yang terdapat di dalamnya diharapkan dapat muncul ketertarikan untuk belajar dan dapat membangun pengetahuannya. Menurut Septy (Syamsurijal, Iwan, & Muhammad, 2022) minat peserta didik dalam menggunakan dan membaca komik sangat tinggi karena dengan komik mereka dapat meningkatkan pemahaman dan daya ingat, serta merasa bahwa membaca komik merupakan suatu hal yang menyenangkan.

Pembelajaran melalui komik juga dapat memengaruhi kemampuan komunikasi matematis peserta didik karena materi yang terdapat didalamnya disesuaikan dengan indikator komunikasi matematis (Vidya, 2023). Kemampuan komunikasi matematis peserta didik dikatakan telah muncul ketika peserta didik mampu memecahkan suatu permasalahan yang ada pada komik. Penggunaan komik sebagai media pembelajaran sangat efektif digunakan. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh (Nuraeni, 2016) yang menyatakan bahwa kelas dengan pembelajaran menggunakan media komik lebih baik peningkatan komunikasi matematisnya daripada kelas dengan pembelajaran yang hanya menggunakan buku paket. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Santosa, 2022) menyatakan bahwa peserta didik lebih antusias ketika proses pembelajaran menggunakan komik digital dan membuat pembelajaran lebih efektif. Terdapat pula penelitian yang dilakukan oleh

(Nurdiana, W. S., Windayana, H., & Yunansah, 2016) yang mengatakan bahwa penggunaan komik dalam pembelajaran berpengaruh baik pada kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti lain terkait penggunaan komik dalam pembelajaran, peneliti tertarik untuk mengembangkan media komik menjadi *E-Comath (Electronic Comic Mathematics)* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V dalam materi skala pada denah. *E-Comath* ini dibuat layaknya komik biasa namun dalam bentuk digital dan memuat materi skala. Materi skala yang terdapat pada media *E-Comath* tersebut disusun menjadi sebuah cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari agar dapat memudahkan peserta didik dalam memahami alur cerita dan dapat melatih kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Tujuan dibuatnya penelitian ini untuk mengetahui sejauh mana pengembangan media *E-Comath* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, khususnya dalam materi skala pada denah.

METODE

Penelitian yang dilakukan termasuk pada penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Borg & Gall (Sari, 2018) menyatakan bahwa R&D merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengembangkan dan mengukur tingkat validitas sebuah produk. Produk yang dimaksud bukan hanya objek benda yang berupa video pembelajaran, buku, dan lain sebagainya, namun juga pada langkah dan proses (Fayakun & Joko, 2015). Produk yang dikembangkan dapat berupa materi, desain, strategi, dan media pembelajaran. Produk pengembangan yang dibuat berupa penyempurnaan atau pengembangan dari produk yang sudah ada maupun produk baru.

Pengembangan komik digital atau *E-Comath (Electronic Comic Mathematics)* yang dilakukan dalam penelitian ini merujuk pada model pengembangan ADDIE. Menurut (Pribadi, 2009) model pengembangan ADDIE didesain untuk menunjukkan tingkatan-tingkatan dasar rancangan sistem pembelajaran yang mudah dipahami dan sederhana. Menurut Dick et al. (Maydiantoro, 2019) pengembangan model ADDIE terdiri dari lima tahap, yaitu mulai dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

Analysis (Analisis)

Tahapan pertama pada model pengembangan ADDIE adalah analisis perlunya pengembangan produk, baik bahan ajar, metode, model, ataupun media (Maydiantoro, 2019). Pada tahap pertama, peneliti melakukan analisis menggunakan instrumen wawancara kepada pendidik kelas V SD Negeri Sindang III. Tujuan dari wawancara ini untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan peserta didik dan pendidik pada saat pembelajaran matematika khususnya pada materi skala pada denah. Teknik pengolahan data yang dilakukan peneliti pada tahapan pertama ini ada empat langkah, yaitu mulai dari mengumpulkan data, mengklasifikasikan hasil data, menyimpulkan, hingga resume.

Design (Desain)

Tahap selanjutnya adalah kegiatan desain yang merupakan proses sistematis mulai dari mendesain atau merancang konsep berdasarkan pada hasil analisis terhadap produk yang akan dikembangkan (Maydiantoro, 2019). Pada tahap desain peneliti membuat rancangan produk awal berupa media pembelajaran komik digital atau *E-Comath (Electronic Comic Mathematics)*. Perancangan komik ini dilakukan peneliti dengan mengacu pada pengembangan model ADDIE yang dikemukakan oleh (Cahyadi, 2019) yaitu menyusun bahan ajar yang disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, merancang

skenario pembelajaran, memilih kompetensi bahan ajar, merencanakan perangkat pembelajaran, dan merancang materi pembelajaran dan komik sebagai media pembelajaran. Pada tahapan ini rancangan atau desain komik masih menjadi dasar yang bersifat konseptual untuk proses ke tahap berikutnya, yaitu tahap pengembangan.

Development (Pengembangan)

Tahap ketiga adalah tahap pengembangan yang berisi realisasi komik berdasarkan hasil desain yang telah dibuat pada tahap desain. Kerangka komik yang sebelumnya masih bersifat konseptual, kini dikembangkan menjadi sebuah produk jadi (*E-Comath*). *E-Comath* ini kemudian diuji kelayakannya oleh ahli media dan ahli materi melalui proses validasi. Hasil dari validasi tersebut kemudian dijadikan acuan untuk meningkatkan kualitas *E-Comath*.

Implementation (Implementasi)

Tahap selanjutnya yaitu implementasi yang merupakan tahapan dimana *E-Comath* yang telah dibuat lalu diterapkan atau dilakukan uji coba kepada peserta didik untuk melihat tanggapan mereka terhadap pengembangan media *E-Comath*. Subjek dari penelitian yang dilakukan adalah peserta didik kelas V SD Negeri Sindang III dengan jumlah 25 orang. Pada tahap implementasi, peserta didik diberikan soal berupa tes tertulis sebanyak dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. Dari hasil tes tersebut dapat dilihat perbedaan dan peningkatan nilai yang didapat peserta didik.

Evaluation (Evaluasi)

Tahap terakhir yang dilakukan pada model pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Adanya tahap evaluasi untuk mendapatkan respons/tanggapan dari peserta didik sebagai pengguna *E-Comath*, sehingga perbaikan dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan. Tujuan akhir dari tahap evaluasi ini adalah untuk mengukur bagaimana ketercapaian tujuan pengembangan *E-Comath*.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan analisis data untuk menentukan validitas media, validitas materi, validitas soal, dan keefektifan *E-Comath* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Validasi media dan materi dilakukan untuk mengetahui layak atau tidaknya komik tersebut diterapkan. Validasi soal dilakukan agar soal yang diujicobakan kepada peserta didik merupakan soal yang valid. Sedangkan keefektifan *E-Comath* dilihat dari seberapa besar peningkatan hasil dari *pretest* ke *posttest*.

Analisis Data Validitas Media dan Materi

Validasi media dan materi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi bidang matematika melalui angket. Data skor hasil validasi tersebut diolah menggunakan rumus:

$$\text{Penilaian} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian hasil penilaian tersebut dideskripsikan sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketentuan Skor Validasi Media dan Materi

Rentang Skor (%)	Kriteria	Kategori
$x > 84$	Sangat Baik	Sangat Layak
$69 < x \leq 84$	Baik	Layak
$55 < x \leq 69$	Cukup Baik	Cukup Layak
$39 < x \leq 54$	Kurang Baik	Kurang Layak

$$x \leq 39$$

Tidak Baik

Tidak Layak

Analisis Data Validitas Soal

Sebelum soal diberikan kepada peserta didik untuk menghasilkan data penelitian, maka dilakukan validasi soal terlebih dahulu untuk mengetahui instrumen soal tersebut valid atau tidak. Validasi soal dilakukan oleh 25 peserta didik kelas V dari sekolah yang berbeda. Hasil penilaian tersebut kemudian diolah menggunakan uji statistika untuk mengetahui soal mana saja yang valid dan tidak valid. Soal yang valid itulah yang akan dijadikan bahan penelitian untuk memperoleh data.

Keefektifan media *E-Comath (Electronic Comic Mathematics)*

Keefektifan *E-Comath* ditentukan berdasarkan hasil peningkatan dari *pretest* ke *posttest* serta berdasarkan lembar angket respons peserta didik. Hasil angket tersebut dirata-ratakan dan dianalisis secara kualitatif. Sedangkan data hasil *posttest* signifikansi peningkatannya dianalisis dari nilai *pretest* yang dihitung menggunakan rumus N-Gain:

$$N - Gain = \frac{\text{Skor } posttest - \text{skor } pretest}{\text{Skor maksimum} - \text{skor } pretest}$$

Klasifikasi N-Gain menurut Hake (1998) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Kategori N-Gain

Skor N-Gain	Klasifikasi
$G \geq 0,70$	Peningkatan Tinggi
$0,30 \leq G < 70$	Peningkatan Sedang
$G < 0,30$	Peningkatan Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengembangkan media komik atau *E-Comath (Electronic Comic Mathematics)* pada materi skala pada denah dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pengembangan yang dilakukan mengacu pada model ADDIE, dengan tahapan sebagai berikut:

Analysis (Analisis)

Pengembangan atau pembuatan *E-Comath* ini dimulai dengan melakukan analisis terhadap produk, baik bahan ajar, metode, model, ataupun media (Maydiantoro, 2019). Tujuan dilakukannya analisis untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan peserta didik dan pendidik saat pelaksanaan pembelajaran matematika khususnya materi skala pada denah. Analisis yang dilakukan menggunakan instrumen wawancara kepada pendidik kelas V SD Negeri Sindang III.

Berdasarkan hasil wawancara didapat informasi bahwa kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki peserta didik masih terbilang rendah, terutama pada materi skala. Ketika peserta didik diberikan soal berupa cerita, mereka merasa kesulitan untuk memahami soal, sehingga mereka tidak bisa menjawab dan memecahkan permasalahan pada soal tersebut. Hal tersebut terjadi karena kemampuan komunikasinya yang kurang. Selain itu yang menyebabkan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki peserta didik rendah, datang dari diri mereka sendiri seperti minat belajar yang kurang terhadap pelajaran matematika dikarenakan beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran sukar dan tidak disukai. Seperti yang dikemukakan (Supriadi, 2018), “Matematika (ilmu pasti) bagi anak-

anak pada umumnya merupakan mata pelajaran yang tidak disenangi, kalau bukan pelajaran yang paling dibenci.” Banyak peserta didik yang menilai bahwa pelajaran matematika sulit dimengerti, sehingga ketika proses pembelajaran berlangsung peserta didik cenderung pasif dan menghindar, serta mengira bahwa belajar matematika sangat membosankan. Faktor lain yang memengaruhi rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik datang dari luar, yaitu proses pembelajaran yang dilakukan hanya terpaku pada buku paket tanpa menggunakan media apapun. Hal ini mengakibatkan peserta didik merasa jenuh dan bosan ketika belajar matematika. Jadi ketika diberikan soal, peserta didik merasa kesulitan dalam pemecahan masalah, baik yang berupa tulisan, gambar, grafik, ataupun model matematika. Sesuai yang dikemukakan oleh (Rosmala, Isrok’atun, & Panjaitan, 2015) mengatakan bahwa pada umumnya pembelajaran matematika dilakukan secara konvensional atau menggunakan cara tradisional dengan cara pendidik memberikan konsep matematika secara langsung kepada peserta didik, dan cara tersebut tidak sesuai dengan aturan pembelajaran matematika.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis diperlukan media belajar yang tepat serta kreatif dan inovatif yang dapat mengikutsertakan peserta didik pada proses pembelajaran di dalam ataupun di luar kelas agar peserta didik menjadi lebih aktif. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk mengembangkan media komik menjadi *E-Comath (Electronic Comic Mathematics)* sebagai media belajar matematika untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V dalam materi skala pada denah. Alasan peneliti memilih komik untuk dijadikan media karena komik memiliki pengaruh ilustrasi yang menyenangkan bagi peserta didik, sehingga melalui cerita-cerita dan gambar menarik yang terdapat di dalamnya diharapkan dapat muncul ketertarikan untuk belajar dan dapat membangun pengetahuannya. Selain itu, didukung juga dengan penelitian Septy (Syamsurijal et al., 2022) yang mengatakan bahwa minat peserta didik dalam menggunakan dan membaca komik sangat tinggi karena dengan komik mereka dapat meningkatkan pemahaman dan daya ingat, serta merasa bahwa membaca komik merupakan suatu hal yang menyenangkan.

Design (Desain)

Tahap selanjutnya adalah tahap desain, dimana peneliti mulai menyusun rancangan produk yang akan dikembangkan yaitu media komik atau *E-Comath (Elektronik Comic Mathematics)*. Perancangan komik dilakukan menggunakan berbagai sumber sebagai panduan materi yang akan ada pada komik tersebut. Dalam proses perancangan komik ada beberapa hal yang peneliti lakukan mengacu pada pengembangan model ADDIE yang dikemukakan oleh (Cahyadi, 2019), yaitu

1. Menyusun bahan ajar dalam pembelajaran yang disesuaikan dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD)

Penelitian ini dilakukan di sekolah yang menggunakan kurikulum 2013. Materi skala pada denah terdiri dari dua KD, yaitu menjelaskan skala pada denah dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan skala pada denah. Dari kompetensi dasar tersebut kemudian diturunkan menjadi 3 indikator yang disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu menulis, menggambar, dan ekspresi matematika (Rasyid, 2020). Selanjutnya, peneliti menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai yaitu peserta didik mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya, mulai dari menulis (menjelaskan solusi dari permasalahan menggunakan bahasa dan kalimat sendiri), menggambar (menjelaskan solusi dari permasalahan melalui gambar), dan ekspresi matematika (menyatakan sebuah peristiwa atau permasalahan melalui model matematika). Dalam penyusunan bahan ajar, peneliti menggunakan

berbagai sumber sebagai panduan materi, salah satunya adalah buku paket matematika peserta didik kelas V.

2. Merancang skenario pembelajaran

Setelah bahan ajar disusun sesuai dengan KI dan KD, peneliti mulai merancang skenario pembelajaran. Skenario yang dibuat tentunya dirancang untuk mencapai kompetensi dasar mengenai skala pada denah.

3. Memilih kompetensi bahan ajar

Langkah selanjutnya yaitu memilih kompetensi bahan ajar dari bahan ajar yang sebelumnya sudah disusun.

4. Merencanakan perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan kompetensi mata pelajaran

Setelah memilih kompetensi bahan ajar, peneliti mulai merencanakan perangkat pembelajaran yaitu media *E-Comath* (*Electronic Comic Mathematics*). *E-Comath* merupakan media komik digital, yang dibuat dengan memanfaatkan teknologi di bidang pendidikan untuk belajar baik secara *offline* maupun *online* yang dikemas secara interaktif (Hanifah et al., 2022). Media *E-Comath* ini didalamnya akan berupa cerita layaknya komik biasa, namun cerita tersebut berkaitan dengan kompetensi mata pelajaran matematika, khususnya materi skala pada denah. Dalam cerita tersebut juga akan disisipkan beberapa rumus terkait skala, jarak sebenarnya, dan jarak pada gambar atau pada denah. Dengan demikian, cerita pada media *E-Comath* akan melatih kemampuan komunikasi matematis peserta didik karena terdapat misi yang harus diselesaikan.

5. Merancang materi dan media pembelajaran

Tahapan terakhir yang peneliti lakukan pada tahap mendesain yaitu merancang materi dan media pembelajaran. Peneliti merancang materi skala pada denah menjadi sebuah cerita dengan tema pencarian harta karun yang dilengkapi dengan rumus dan soal-soal yang harus diselesaikan.

Rancangan awal media *E-Comath* dimulai dengan membuat sampul, KI dan KD, indikator, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, pengenalan tokoh cerita, cerita yang berkaitan dengan materi skala pada denah, daftar pustaka, profil penulis, dan sinopsis cerita yang terdapat pada sampul belakang buku. Media *E-Comath* akan didesain dan dibuat menggunakan *handphone* dan laptop dengan berbantuan aplikasi *Canva*. Tokoh yang digunakan merupakan tokoh kartun yang disesuaikan dengan usia peserta didik.

Development (Pengembangan)

Setelah merancang materi dan media *E-Comath* pada tahap desain, selanjutnya rancangan tersebut akan dikembangkan menjadi produk jadi. Proses pembuatan *E-Comath* dilakukan menggunakan aplikasi *Canva* yang dibuat melalui *handphone*. Langkah pertama yang peneliti lakukan adalah memilih berbagai karakter tokoh, membuat *background* dengan menyesuaikan warna yang cocok, lalu diberi teks percakapan. Dalam pembuatan *background*, peneliti memilih warna biru dan kuning untuk bagian sampul dan isi sebelum ke bagian cerita karena warna tersebut merupakan perpaduan warna yang cocok, menarik, dan jelas. Sedangkan *background* untuk cerita disesuaikan dengan isi dan percakapannya. Selanjutnya untuk bagian tulisan, peneliti menggunakan dua jenis tulisan, yaitu *sensei* dan *childos arabic*, dan untuk ukuran tulisan berbeda-beda, mulai dari 29 sampai 105.

Sesuai dengan rancangan, media *E-Comath* terdiri dari beberapa komponen, yaitu sampul, KI dan KD, indikator, tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, pengenalan tokoh

cerita, cerita, daftar pustaka, profil penulis, dan sinopsis pada sampul belakang buku. Sampul depan berisi informasi mengenai judul *E-Comath*, judul materi pembelajaran, penulis, jenjang pendidikan, dan didukung dengan gambar yang menyesuaikan judul. Sedangkan pada sampul belakang buku terdapat judul, sinopsis cerita, penulis, dan gambar pendukung. Sampul depan dan belakang *E-Comath* terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sampul depan dan belakang *E-Comath*

Pada halaman berikutnya ada kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), indikator, tujuan pembelajaran, dan petunjuk penggunaan yang dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.



Gambar 2. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar



Gambar 3. Indikator dan Tujuan Pembelajaran



Gambar 4. Petunjuk Penggunaan

Sebelum memasuki pada halaman cerita *E-Comath*, terdapat pengenalan tokoh terlebih dahulu agar peserta didik mengetahui nama-nama dari tokoh cerita. Pada halaman selanjutnya mulai memasuki cerita yang berisi tentang pencarian harta karun yang didalamnya terdapat materi skala pada denah dilengkapi dengan berbagai rumus, soal, dan langkah penyelesaian. Pengenalan tokoh dan cerita terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengenalan Tokoh dan Cerita Pencarian Harta Karun

Setelah *E-Comath* selesai dibuat, tahap akhir yang dilakukan agar terlihat seperti komik asli, maka *E-Comath* tersebut dibuat dalam bentuk *flipbook*. *Flipbook* merupakan buku digital tiga dimensi yang didalamnya memuat tulisan, gambar, ataupun video. Dalam

pembuatannya cukup mudah karena dibuat dalam satu yang sama dengan pembuatan *E-Comath* yaitu pada aplikasi *Canva*. Caranya buka desain *E-Comath* yang telah dibuat, lalu klik *share*, kemudian klik *more*, *scroll* ke bawah klik *heyzine flipbook*, pilih *all page*, lalu *save*, terakhir klik *view in heyzine flipbook*. *E-Comath* yang telah dibuat dalam bentuk *flipbook* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. E-Comath dalam Bentuk *Flipbook*

Selanjutnya dilakukan uji validitas oleh ahli media dan ahli materi di bidang matematika. Tujuan dilakukannya validasi untuk mendapatkan penilaian, kritik, dan saran terkait layak atau tidaknya *E-Comath* digunakan sebagai media pembelajaran. Proses validasi dilakukan menggunakan instrumen angket/lembar validasi yang terdiri dari validasi materi dan validasi media. Menurut Nieven (Rohmatullah, Afgani, & Nizar, 2022) media dikatakan valid apabila perangkat pembelajaran dapat memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Validasi materi terdiri dari tiga aspek, yaitu kelayakan isi, kelayakan bahasa, dan kelayakan penyajian. Sedangkan validasi media terdiri dari presentasi desain, interaksi pengguna, dan penyajian. Penilaian yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Validator	Skor			Jumlah	Penilaian (%)	Kriteria
	Kelayakan Isi	Kelayakan Bahasa	Kelayakan Penyajian			
Validator 1	79	40	39	158	98,7	Sangat Baik
Validator 2	78	40	40	158	98,7	Sangat Baik
Rata-rata	78,5	40	39,5	158	98,7	Sangat Baik
Penilaian (%)	98,1	100	98,7			
Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik			

Dari data hasil validasi pada Tabel 3 didapat persentase penilaian rata-rata dari kedua validator adalah 98,7% dengan kriteria sangat baik. Lebih rinci, persentase penilaian sebesar 98,1% dan termasuk kriteria sangat baik untuk kelayakan materi, sedangkan untuk kelayakan bahasa didapat persentase penilaian yang sempurna yaitu 100% dengan kriteria sangat baik, serta kelayakan penyajian didapat persentase penilaian sebesar 98,7% dengan kriteria sangat baik.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

Validator	Skor			Jumlah	Penilaian (%)	Kriteria
	Presentasi Desain	Interaksi Pengguna	Penyajian			
Validator 1	56	38	18	112	93,3	Sangat Baik
Validator 2	58	40	20	118	98,3	Sangat Baik
Rata-rata	57	39	19	115	95,8	Sangat Baik
Penilaian (%)	95	97,5	95			
Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik			

Dari data hasil validasi pada Tabel 4 didapat persentase penilaian rata-rata dari kedua validator adalah 95,8% dengan kriteria sangat baik. Lebih rinci, persentase penilaian sebesar 95% dan termasuk kriteria sangat baik untuk presentasi desain, sedangkan untuk aspek interaksi pengguna didapat persentase penilaian 97,5% dengan kriteria sangat baik, serta aspek penyajian didapat persentase penilaian sebesar 95% dengan kriteria sangat baik.

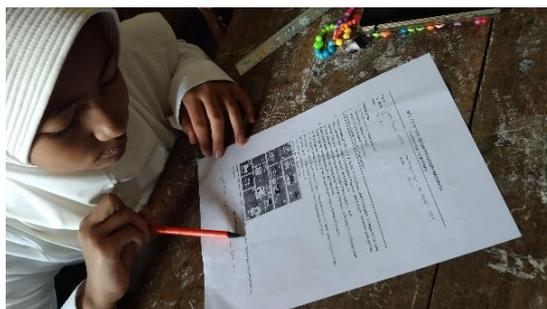
Meskipun demikian, terdapat saran dari validator bahwasanya setelah sampul depan (*cover*) tidak langsung ke kompetensi inti (KI) melainkan harus ada halaman kosong dan salinan *cover* berwarna hitam putih agar terlihat lebih nyata. Dapat dilihat pada Gambar 7 sebelum dan setelah *E-Comath* direvisi.



Gambar 7. *E-Comath* Sebelum dan Sesudah Revisi

Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba media *E-Comath* kepada 25 peserta didik kelas V SD Negeri Sindang III. Sebelum melakukan uji coba, pelaksanaan pembelajaran dilakukan seperti biasa mulai dari pembukaan, kemudian membaca doa, dan melakukan apersepsi. Setelah itu, peneliti mencoba memberikan soal *pretest* kepada peserta didik untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis awal peserta didik pada materi skala pada denah. Pelaksanaan *pretest* terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pelaksanaan *Pretest*

Setelah melaksanakan *pretest*, peserta didik diminta untuk mempelajari materi skala pada denah yang terdapat pada media *E-Comath*. Untuk melihat kemampuan komunikasi matematisnya, peneliti meminta dua orang peserta didik untuk menjelaskan isi dari media tersebut. Selain itu, hal ini dilakukan untuk mendorong peserta didik mengemukakan pendapatnya (Yandari, Dinayah, Pamungkas, & Setiawan, 2023). Kedua peserta didik tersebut memiliki pemahaman yang berbeda terkait materi pada media *E-Comath*, namun pemahaman yang mereka jelaskan di depan dapat dipahami dan terlihat sudah mengerti materi skala. Selanjutnya, peneliti memaparkan materi skala pada denah yang ada pada media *E-Comath*. Penggunaan *E-Comath* dan pemaparan materi terdapat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Penggunaan Media *E-Comath*



Gambar 10. Pemaparan Materi

Setelah peserta didik membaca, mempelajari, dan memerhatikan penjelasan materi pada media *E-Comath*, mereka akan diberikan *posttest*. *Posttest* ini diberikan untuk melihat ada atau tidaknya peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik setelah pembelajaran menggunakan *E-Comath*. Pelaksanaan *posttest* terdapat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pelaksanaan *Posttest*

Untuk melihat bagaimana keefektifan media *E-Comath* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam materi skala pada denah, maka dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-Gain	Kategori
Indikator 1	69	125	0,53	Peningkatan Sedang
Indikator 2	92	105	0,22	Peningkatan Rendah
Indikator 3	47	78	0,58	Peningkatan Sedang
Skor Total	208	308	0,46	Peningkatan Sedang

Mengacu pada perhitungan rumus N-Gain didapat bahwa hasil *posttest* mengalami peningkatan sebesar 0,46 dari *pretest*, maka termasuk ke dalam kategori peningkatan sedang. Lebih rinci, indikator 1 (menulis) mengalami peningkatan sebesar 0,53 yang termasuk kategori peningkatan sedang, indikator 2 (menggambar) mengalami peningkatan sebesar 0,22 dengan kategori peningkatan rendah, dan indikator 3 (ekspresi matematika) mengalami peningkatan sebesar 0,58 dengan kategori peningkatan sedang. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa media *E-Comath* efektif digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam materi skala pada denah.

Evaluations (Evaluasi)

Tahap pengembangan model ADDIE yang terakhir adalah evaluasi. Evaluasi ini dilakukan tiap tahapan mulai dari analisis, desain, pengembangan, dan implementasi (Arifin, Efriani, & Putri, 2023). Dari penelitian yang telah dilakukan, evaluasi pada media *E-Comath* dilihat dari aspek kevalidan, keefektifan, dan respons peserta didik. Berdasarkan hasil validasi, media *E-Comath* sangat layak digunakan sebagai alat atau media untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis khususnya dalam materi skala pada denah. Selanjutnya untuk keefektifan media dilihat dari data hasil *pretest* dan *posttest* yang sudah dihitung peningkatannya melalui rumus N-Gain. Dari hasil perhitungan, diketahui adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik sebesar 0,46 yang termasuk ke dalam peningkatan sedang. Maka dari itu dapat dikatakan bahwa media *E-Comath* efektif digunakan sebagai media belajar matematika materi skala pada denah. Berdasarkan data hasil respons peserta didik, diketahui bahwa cerita pada media *E-Comath* mudah dipahami serta memiliki tampilan gambar dan warna yang menarik, sehingga membuat peserta didik lebih tertarik untuk belajar. Selain itu, media *E-Comath* juga mudah digunakan.

SIMPULAN

Pengembangan media *E-Comath* dibuat menggunakan aplikasi *Canva* dan telah divalidasi oleh validator yang merupakan ahli media dan ahli materi. Dari hasil validasi media, diperoleh persentase penilaian untuk aspek presentasi desain 95%, interaksi pengguna 97,5%, dan aspek penyajian 95% dengan kriteria sangat baik. Sedangkan hasil validasi materi diperoleh 98,1% untuk kelayakan materi, kelayakan bahasa 100%, serta kelayakan penyajian diperoleh persentase penilaian sebesar 98,7% dengan kriteria sangat baik. Sehingga media *E-Comath* dan materi yang terdapat didalamnya sangat layak digunakan dengan kriteria sangat baik, maka dari itu media *E-Comath* valid digunakan dalam pembelajaran. Dari data hasil *pretest* dan *posttest* terlihat adanya peningkatan sebesar 0,46 yang termasuk ke dalam kategori peningkatan sedang, sehingga dapat dikatakan bahwa

media *E-Comath* efektif digunakan sebagai media belajar untuk meningkatkan komunikasi matematis peserta didik khususnya pada materi skala pada denah. Hasil respons peserta didik menunjukkan bahwa media *E-Comath* dapat membantu peserta didik meningkatkan keinginan belajar karena tampilannya yang menarik dan ceritanya yang mudah dipahami. Oleh sebab itu, media *E-Comath* layak digunakan/valid, efektif digunakan, dan mendapatkan respons positif dari peserta didik untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., Efriani, A., & Putri, D. R. A. (2023). Pengembangan E-Modul Pengenalan Data Statistika Menggunakan Konteks Budaya Melayu Lelang Tembak. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 7(1), 107–122. <https://doi.org/10.35706/sjme.v7i1.7749>
- Armiati. (2009). Komunikasi Matematis dan Kecerdasan Emosional. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 16, 270–280. Retrieved from <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/7030>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Faturohman, I., & Afriansyah, E. A. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa melalui Creative Problem Solving. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 107–118. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.562>
- Fayakun, M., & Joko, P. (2015). Efektivitas pembelajaran fisika menggunakan model kontekstual (ctl) dengan metode predict, observe, explain terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1), 49–58. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v11i1.4003>
- Hanifah, N., Indonesia, U. P., Romadhon, D. R., Islam, U., Syarif, N., Jakarta, H., & Alatas, F. (2022). *Prosiding Seminar Nasional 2022 Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta . Tema : Integrasi Keilmuan dan Keislaman Melalui Literasi Di ...* (September).
- Hasbi, M., Suri, M., & Kurniawati, S. (2023). Factors affecting the communication of mathematical ability for Junior High School students. *Journal of Education Science (JES)*, 9(1), 7–16.
- Isrokatun, I., Hanifah, N., Maulana, M., & Suhaebar, I. (2020). *Pembelajaran Matematika dan Sains secara Integratif melalui Situation-Based Learning*. UPI Sumedang Press.
- Kadarisma, G. (2018). Penerapan Pendekatan Open-Ended dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi SISWA SMP. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 77–81. <https://doi.org/10.24176/anargya.v1i2.2570>
- Martunis, Ikhsan, M., & Rizal, S. (2014). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Model Pembelajaran Generatif. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2), 75–84.
- Maydiantoro, A. (2019). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development). *Jurnal Metode Penelitian*, (10), 1–8. Retrieved from [http://repository.lppm.unila.ac.id/34333/1/Model-Model Penelitian dan Pengembangan.pdf](http://repository.lppm.unila.ac.id/34333/1/Model-Model%20Penelitian%20dan%20Pengembangan.pdf)
- Nuraeni, S. (2016). *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Melalui Komik dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. FKIP UNPAS.
- Nurdiana, W. S., Windayana, H., & Yunansah, H. (2016). Pengaruh Komik Edukasi Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Operasi Hitung

- Bilangan Pecahan. *Jurnal PGSD Kampus Cibiru*, 4(3).
- Pribadi, A. B. (2009). *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Rasyid, M. A. (2020). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan*, 5(1), 77–86. <https://doi.org/10.51836/je.v5i1.116>
- Rohmatullah, I., Afgani, M. W., & Nizar, H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Pada Materi Lingkaran Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(2), 191–201. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i2.5789>
- Rosmala, A., Isrok'atun, & Panjaitan, R. L. (2015). Perbandingan Pengaruh Pendekatan Problem-Based Learning Dan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan. *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1), 771–780.
- Santosa, A. P. D. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Komik Digital Interaktif Materi Sudut dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa SD*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sari, R. M. (2018). *Pengembangan Media Komik Matematika Materi Debit pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. 5(1), 79–90. Retrieved from <https://eprints.umm.ac.id/39335/%0Ahttps://eprints.umm.ac.id/39335/1/PENDAHULUAN.pdf>
- Supriadi, S. (2018). Penggunaan Kartun Matematika dalam Pembelajaran Matematika. *Pendidikan Dasar*, (oktober), 10.
- Syamsurijal, Iwan, S., & Muhammad, Y. M. (2022). Efektivitas Media Elektronik Komik Digital untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(3), 10529–10535.
- Tyas, N. M. (2016). Analisis Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Matematika Kelas IV Sekolah Dasar Negeri Di Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang. In *Digital Repository IAIN Purwokerto*.
- Umar, W. (2012). Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *Infinity Journal*. <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i1.2>
- Vidya, N. A. (2023). *Pengaruh Penggunaan Media Komik Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 26 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)*.
- Yandari, I. A. V., Dinayah, A., Pamungkas, A. S., & Setiawan, S. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Digital Interaktif Berbasis Higher Order Thinking Skills Untuk Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 7(2), 181–194. <https://doi.org/10.35706/sjme.v7i2.9319>