

PENGEMBANGAN KOMIK MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA/MA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINEAR

Wahyuni Agustin^{#1}, Elita Zusti Jamaan^{*2}

*Mathematics Departement, State Univerisity Of Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, West Sumatera, Indonesia*

^{#1}*MahasiswaProgram Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP*

^{*2}*Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP*

^{#1} wahyunia896@gmail.com

² elita.jamaan@gmail.com

Abstract - *The background of this research stems from the finding that students experience difficulties in understanding and solving story-based mathematics problems, one of which is on the material of linear equation systems and inequalities, which is caused by the lack of learning media that can visualize mathematical concepts effectively. This research aims to develop and evaluate mathematical comics as a learning medium to improve the mathematical representation skills of grade X students on the material of linear equation systems and inequalities of two variables. This type of development research uses the Plomp model of research and development. The research method begins with an initial investigation phase, including analysis of the curriculum, students, and concepts to design a prototype of a mathematical comic. The prototype was developed through three main stages: planning, formative evaluation, and revision. Formative evaluation includes self-evaluation, expert evaluation, one-to-one evaluation, and small group evaluation. The evaluation results showed that the developed math comic achieved very good validity, with an overall validity score of 87.67%. The self-evaluation results showed significant improvements in terms of unclear writing, use of terms, appropriateness of content, accuracy of language, presentation, graphics, and language after revision. Individual and small group evaluations showed that this comic was practical, with average scores of 71.43% and 85.08%, respectively. Overall, this math comic was declared valid and very practical, can be used both online and offline to improve students' mathematical representation skills.*

Keywords– *Mathematical Representation Ability, Comics, Mathematics, Linear Inequalities of Equation Systems.*

Abstrak - Penelitian Latar belakang penelitian ini berakar dari temuan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal matematika berbentuk cerita salah satunya pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear, yang disebabkan oleh kurangnya media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep matematika secara efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi komik matematika sebagai media pembelajaran guna meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik kelas X pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dua variabel. Jenis penelitian pengembangan ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan model Plomp. Metode penelitian dimulai dengan tahap investigasi awal, termasuk analisis kurikulum, peserta didik, dan konsep untuk merancang prototipe komik matematika. Prototipe dikembangkan melalui tiga tahap utama: perencanaan, evaluasi formatif, dan revisi. Evaluasi formatif mencakup self-evaluation, expert evaluation, one-to-one evaluation, dan small group evaluation. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa komik matematika yang dikembangkan mencapai validitas sangat baik, dengan nilai keseluruhan validitas sebesar 87,67%. Hasil self-evaluation menunjukkan perbaikan signifikan dalam hal ketidakjelasan tulisan, penggunaan istilah, kelayakan isi, ketepatan bahasa, penyajian, kegrafisan, dan kebahasaan setelah revisi. Evaluasi perorangan dan kelompok kecil menunjukkan bahwa komik ini praktis, dengan nilai rata-rata 71,43% dan 85,08% masing-masing. Secara keseluruhan, komik matematika ini dinyatakan valid dan sangat praktis, dapat digunakan baik secara online maupun offline untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Kata Kunci– Kemampuan Representasi Matematis, Komik, Matematika, Pertidaksamaan Linear Sistem Persamaan

PENDAHULUAN

Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang begitu pesat dalam dunia pendidikan secara langsung akan berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Proses pembelajaran pada prinsipnya merupakan proses komunikasi. Proses Pembelajaran yang baik akan terlaksana apabila proses penyampaian informasi/gagasannya berjalan secara efektif dan efisien. Proses penyampaian informasi/gagasan ini dapat dilakukan secara langsung oleh pendidik atau dengan menggunakan alat-alat pendukung tertentu tergantung kebutuhan. Alat-alat penyampai informasi/gagasan inilah yang disebut sebagai media pembelajaran.

Pada dasarnya, proses pembelajaran matematika bukan hanya sekedar mentransfer gagasan dari pendidik kepada peserta didik. Lebih dari itu, proses pembelajaran matematika merupakan suatu proses yang dinamis, yaitu pendidik juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati dan memikirkan gagasan yang diberikan. Oleh karena itu, keaktifan peserta didik dalam pembelajaran perlu ditingkatkan, yaitu dengan cara menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Salah satu hal yang dapat dilakukan yaitu dengan menciptakan media pembelajaran yang menarik dan bervariasi. Ditambah dengan adanya Perkembangan IPTEK akan mempermudah pendidik dalam menciptakan media pembelajaran yang menarik dan bervariasi. Oleh karena itu, perlu adanya pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan.

Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan terhadap salah seorang guru matematika dari SMAN 5 Pariaman, dikatakan bahwa sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita dan mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika. Beberapa faktor yang menyebabkan hal ini terjadi diantaranya karena soal yang terlalu panjang sehingga peserta didik menjadi bosan saat membaca dan kurangnya latihan. Selain itu, dikatakan juga bahwa guru masih memerlukan perangkat atau media pembelajaran lainnya untuk menunjang proses pembelajaran di kelas.

Hasil wawancara tersebut menandakan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik masih rendah. Hal ini juga didukung dengan hasil tes awal kemampuan representasi matematis yang peneliti lakukan kepada beberapa kelas XI di SMAN 5 Pariaman pada tanggal 28 Mei 2023.

Dalam kasus-kasus tertentu, representasi mempunyai kaitan erat dengan konsep matematika, seperti grafik dengan fungsi, yang sulit untuk memahami dan memperoleh konsep tanpa menggunakan representasi tertentu (Nizar, Ilma & Putri, 2018). Namun, setiap representasi tidak dapat menggambarkan secara seksama konsep matematika, karena memberikan informasi hanya untuk bagian aspeknya saja. Representasi-representasi berbeda yang mengacu pada konsep yang sama akan saling melengkapi dan semuanya bersama-sama berkontribusi untuk pemahaman global

darinya.

Selain itu, diperlukan juga sebuah media pembelajaran yang menarik dan inovatif serta dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan yaitu komik matematika.

Komik merupakan media pembelajaran berbasis gambar dan berisi cerita yang dekat dengan kehidupan peserta didik (Pardimin dan Widodo, 2017). Media komik matematika merupakan rangkaian gambar yang tidak bergerak yang divisualisasikan dalam bentuk panel-panel serta balon-balon percakapan dan simbol-simbol tertentu yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang berisi tentang penyelesaian permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Sudjana (2002:69) menyatakan bahwa buku-buku komik maupun gambar dapat dipergunakan secara efektif oleh guru-guru dalam usaha membangkitkan minat, mengembangkan pembendaharaan kata-kata, dan keterampilan membaca serta memperluas minat baca. Ketertarikan peserta didik terhadap komik dapat dijadikan guru sebagai dasar untuk merancang media pembelajaran yang menarik. Kerumitan bahan ajar yang akan disampaikan kepada peserta didik dapat disederhanakan dengan bantuan media pembelajaran berbentuk komik.

Pemilihan komik sebagai media pembelajaran juga didasarkan atas tingginya jumlah pembaca komik di Indonesia, dimana Indonesia menduduki peringkat kedua di dunia untuk jumlah pembaca komik dengan nilai rata-rata seseorang membaca 3,11 buku komik, atau sekitar tiga buku perorang. Indonesia berada di bawah Finlandia, dengan pembaca buku komik terbanyak di dunia dengan rata-rata perorang membaca hampir empat buku komik. Sedangkan Jepang sendiri hanya berada di peringkat 16 dengan rata-rata 1,5 buku perorang (Putra dan Faisal, 2018). Hal ini juga didukung dari hasil wawancara dan penyebaran angket yang peneliti lakukan kepada beberapa peserta didik kelas X SMAN 5 Pariaman, sekitar 77,8% peserta didik merasa tertarik untuk menggunakan komik dalam pembelajaran.

Hal ini juga sejalan dengan beberapa hasil penelitian terkini yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik dengan bebantuan komik matematika. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2023) yang mengemukakan bahwa peserta didik mengalami peningkatan kemampuan representasi yang lebih baik saat menggunakan komik digital dalam pembelajaran. Penelitian lainnya yang dilakukan Kusumah (2021) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik SMP pada materi relasi dan fungsi dengan berbantuan pembelajaran menggunakan media komik inspiratif.

Berdasarkan pemaparan di atas, komik dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan

representasi peserta didik, sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Komik Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Kelas X SMA/MA Pada Materi Sistem Persamaan dan Sistem Pertidaksamaan Linear”

METODE

Metode Penelitian dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan ini melibatkan proses yang sistematis mulai dari merancang, mengembangkan, hingga mengevaluasi berbagai intervensi pendidikan seperti program, bahan ajar, dan lingkungan pembelajaran. Jenis penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektivitasnya, dalam hal ini, produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran berupa komik matematika untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Pengembangan komik matematika ini menggunakan model Plomp, yang dipilih karena langkah-langkahnya sesuai dengan karakteristik penelitian. Proses pengembangan terdiri dari tiga fase utama, yaitu front-end analysis atau penelitian awal, development atau pembuatan prototipe, dan assessment phase. Setiap fase melibatkan evaluasi formatif, yang mencakup evaluasi diri, tinjauan ahli, evaluasi satu-satu, dan uji kelompok kecil.

Prosedur penelitian dimulai dengan tahap front-end analysis yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang ada di lapangan. Pada fase ini, dilakukan analisis kebutuhan, kurikulum, konsep, dan karakteristik peserta didik untuk memastikan komik yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya, pada tahap development, prototipe komik matematika dirancang dan dievaluasi secara berkala melalui *self-evaluation*, *expert reviews*, *one-to-one evaluation*, dan *small group evaluation* untuk memastikan kevalidan dan kepraktisannya.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kualitatif yang diperoleh dari observasi dan wawancara, serta data kuantitatif yang diperoleh dari hasil validasi, angket praktikalitas dan hasil tes peserta didik. Data dikumpulkan melalui berbagai teknik seperti studi dokumentasi, observasi, angket, wawancara, dan tes tertulis. Instrumen pengumpulan data divalidasi oleh para ahli menggunakan skala Likert, yang digunakan untuk menilai validitas dan praktikalitas komik matematika berdasarkan aspek-aspek tertentu.

Hasil dari analisis data validitas dan praktikalitas disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan kategori validitas dan praktikalitas berdasarkan skor yang diperoleh. Dengan pendekatan ini, diharapkan komik matematika yang dikembangkan dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dan praktis bagi peserta didik. Selanjutnya dilaksanakan tes untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Hasil Preliminary Research (Tahap Investigasi Awal)

Tahap investigasi awal dalam penelitian ini melibatkan identifikasi dan analisis yang diperlukan untuk mengembangkan komik matematika yang bertujuan meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Tahap ini dimulai dengan analisis kebutuhan, yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang permasalahan dalam pembelajaran matematika di kelas dan penyebabnya. Informasi tersebut dikumpulkan melalui pengamatan langsung terhadap kegiatan pembelajaran di kelas dan wawancara dengan guru matematika di SMAN 5 Pariaman. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih memerlukan peningkatan yang signifikan. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal cerita, terutama dalam mengidentifikasi informasi yang terkandung di dalamnya dan mengubahnya menjadi bentuk matematika. Kesulitan ini diduga disebabkan oleh soal cerita yang dianggap terlalu panjang dan rumit serta kurangnya media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan materi matematika yang bersifat abstrak. Seringkali, materi yang disampaikan melalui buku teks sulit dipahami oleh peserta didik, sehingga proses pembelajaran tidak berjalan sesuai harapan. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran seperti komik matematika yang dapat membantu peserta didik belajar secara lebih aktif dan terlibat dalam materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear.

Selanjutnya, analisis kurikulum dilakukan untuk memastikan bahwa komik matematika yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang digunakan di sekolah. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, pelajaran matematika terbagi menjadi dua kelompok: matematika wajib dan matematika tingkat lanjut. Penelitian ini difokuskan pada peserta didik kelas X yang mempelajari matematika wajib. Analisis kurikulum ini mencakup dua aspek utama, yaitu Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), khususnya pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memastikan bahwa materi yang disajikan dalam komik matematika selaras dengan CP dan ATP yang ditetapkan dalam kurikulum, sehingga komik ini dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran.

Selain itu, analisis konsep dilakukan untuk menentukan isi dan materi yang akan diajarkan melalui komik matematika. Tahap ini melibatkan identifikasi, perincian, dan penyusunan materi secara sistematis, serta penentuan alokasi waktu yang diperlukan untuk setiap topik. Berdasarkan analisis konsep, materi yang disajikan dalam komik ini meliputi sistem persamaan dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Konsep ini sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam perhitungan harga saat berbelanja atau dalam menentukan keuntungan maksimum dan pengeluaran

minimum. Oleh karena itu, peneliti memilih untuk mengembangkan komik matematika dengan materi ini, karena dianggap mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik dan relevan dengan kehidupan mereka.

Terakhir, analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk memahami kondisi fisik dan kesiapan mereka dalam belajar matematika. Analisis ini dilakukan melalui penyebaran angket yang berkaitan dengan kesulitan peserta didik dalam pelajaran matematika, kesiapan mereka, dan minat terhadap pelajaran tersebut. Hasil observasi dan angket ini dijadikan dasar oleh peneliti dalam mengembangkan komik matematika yang dapat digunakan baik secara online maupun offline, sehingga peserta didik dapat mengakses dan memanfaatkannya baik di sekolah maupun untuk belajar mandiri di luar sekolah. Dengan demikian, komik matematika yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi alat yang efektif dalam membantu siswa meningkatkan kemampuan representasi matematis mereka dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Tahap pengembangan (Development or Prototyping Phase)

Berdasarkan tahap investigasi awal, peneliti mengembangkan sebuah komik matematika yang dirancang khusus untuk materi sistem persamaan dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel, dengan tujuan utama untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas X SMA. Proses pengembangan komik ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu perencanaan prototipe, evaluasi formatif, dan revisi berulang, untuk memastikan bahwa produk akhir memiliki validitas dan kepraktisan yang tinggi.

Tahap perencanaan prototipe dimulai dengan merancang komik matematika berdasarkan hasil analisis pada tahap investigasi awal. Setelah rancangan komik ini selesai, langkah selanjutnya adalah melaksanakan evaluasi formatif yang terdiri dari beberapa tahap: evaluasi diri (self-evaluation), evaluasi oleh ahli (expert evaluation), evaluasi individu (one-to-one evaluation), dan evaluasi kelompok kecil (small group evaluation). Evaluasi diri dan evaluasi oleh ahli bertujuan untuk memastikan bahwa komik matematika yang dikembangkan memenuhi standar validitas yang diperlukan. Setelah media tersebut dinyatakan valid, tahap evaluasi individu dilakukan dengan melibatkan tiga pesertadidik yang dipilih berdasarkan kemampuan mereka: satu peserta didik berkemampuan tinggi, satu berkemampuan sedang, dan satu berkemampuan rendah. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memperoleh pandangan dari siswa mengenai penggunaan komik dalam pembelajaran matematika. Selanjutnya, dilakukan evaluasi kelompok kecil yang melibatkan enam peserta didik dengan kriteria yang sama. Tahap ini bertujuan untuk mengukur tingkat kepraktisan media yang telah dirancang.

Dalam hasil tahap perancangan, media yang

dikembangkan berupa komik matematika dalam format elektronik maupun cetak, yang dibuat dengan bantuan program Medibang Paint dan aplikasi Geogebra, kemudian dikonversi ke dalam format PDF. Bagian pendahuluan dari komik matematika ini mencakup beberapa elemen penting seperti sampul depan, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP), serta pengenalan karakter yang ada dalam komik tersebut.

Sampul depan dirancang secara menarik dan menggambarkan materi yang terkandung dalam komik, dengan mencantumkan judul, spesifikasi, dan gambar yang relevan. Kata pengantar berfungsi sebagai ungkapan syukur dan harapan dari peneliti, sementara daftar isi menyediakan kerangka urutan kegiatan pembelajaran yang akan diikuti peserta didik. Petunjuk penggunaan berisi panduan langkah-langkah yang harus diikuti peserta didik selama menggunakan komik ini dalam proses pembelajaran. CP dan TP disusun dengan merujuk pada Permendikbud No. 8 Tahun 2022, untuk memastikan bahwa materi yang disampaikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Di halaman pengenalan karakter, peserta didik diperkenalkan dengan tokoh-tokoh yang akan memandu mereka melalui cerita dalam komik.

Bagian isi komik terdiri dari judul kegiatan, pembahasan materi, informasi pendukung, dan latihan soal. Judul kegiatan memberikan gambaran umum tentang tujuan pembelajaran dan cakupan materi yang akan dipelajari. Pembahasan materi disajikan dalam bentuk cerita bergambar yang dipandu oleh karakter-karakter dalam komik, dengan tujuan untuk membantu siswa mengidentifikasi dan memahami masalah yang dibahas. Informasi pendukung disajikan dalam kolom khusus untuk membantu memperjelas materi, sedangkan latihan soal disusun untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi yang telah mereka pelajari.

Bahasa yang digunakan dalam komik matematika ini disesuaikan dengan usia pembacanya, yaitu peserta didik tingkat SMA, agar mudah dipahami dan relevan dengan kebutuhan mereka. Hasil dari rancangan awal ini disebut sebagai prototipe, yang kemudian akan melalui tahap evaluasi formatif lebih lanjut sebelum digunakan secara luas dalam proses pembelajaran.

TABEL I
HASIL SELF EVALUATION

No	Komponen	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Ketidakjelasan tulisan	Terdapat beberapa tulisan yang terlalu kecil dan sulit dibaca	Ukuran huruf pada komik matematika sudah disesuaikan dengan ukuran standar
2	Penggunaan istilah dan kata	Pada beberapa bagian komik masih terdapat penggunaan kata yang tidak komunikatif dan kalimat yang tidak efektif	Kalimat yang kurang komunikatif sudah diperbaiki dan mengurangi kalimat yang tidak efektif
3	Kelayakan isi	Langkah	Langkah

		pembelajaran belum memuat indikator kemampuan representasi matematis	pembelajaran sudah disesuaikan dengan indikator representasi matematis
4	Ketepatan penggunaan bahasa	Terdapat beberapa kata yang tidak sesuai dengan kaidah PUEBI, dan terdapat beberapa istilah yang membingungkan	Penggunaan bahasa sudah disesuaikan dengan kaidah PUEBI dan istilah-istilah yang membingungkan sudah diganti
5	Penyajian	Kegiatan dalam komik matematika masih belum sistematis	Kegiatan sudah disusun secara sistematis
6	Kegrafisan	Penggunaan warna yang tidak sesuai pada komik matematika	Warna yang dipilih dapat menarik perhatian pembaca
7	Kebahasaan	Penulisan istilah dan simbol persamaan bahasa yang masih ada yang tidak konsisten	Tidak terdapat lagi penulisan istilah dan simbol persamaan bahasa yang tidak konsisten

Berdasarkan Tabel I, hasil *self-evaluation* menunjukkan adanya beberapa perubahan signifikan setelah revisi dilakukan. Pada awalnya, komik matematika mengalami masalah seperti ketidakjelasan tulisan karena ukuran huruf yang terlalu kecil, penggunaan kata yang tidak komunikatif, langkah pembelajaran yang belum mencakup indikator representasi matematis, ketidaksesuaian penggunaan bahasa dengan kaidah PUEBI, penyajian kegiatan yang belum sistematis, penggunaan warna yang kurang tepat, dan ketidakkonsistenan dalam penulisan istilah dan simbol. Setelah revisi, ukuran huruf telah disesuaikan dengan standar, kalimat-kalimat yang kurang komunikatif diperbaiki, langkah pembelajaran telah disesuaikan dengan indikator representasi matematis, bahasa diperbaiki sesuai kaidah PUEBI, penyajian kegiatan disusun lebih sistematis, warna dipilih untuk menarik perhatian, dan penulisan istilah serta simbol telah dibuat konsisten.

TABEL II
DAFTAR NAMA VALIDATOR

No	Nama validator	Inisial	Jabatan
1	Dr. Yulyanti Harisman, S.Si, M.Pd	YH	Dosen matematika – FMIPA UNP
2	Maulani Meutia Rani, M. Pd	MMR	Dosen matematika – FMIPA UNP
3	Susi Mustika, S.Pd	SM	Pendidik SMAN 5 Pariaman

Berdasarkan Tabel II, validasi komik matematika dilakukan oleh tiga validator yang berkompeten di bidangnya, yaitu Dr. Yulyanti Harisman, S.Si, M.Pd (YH) dan Maulani Meutia Rani, M.Pd (MMR), yang merupakan dosen matematika di FMIPA UNP, serta Susi Mustika, S.Pd (SM), seorang pendidik di SMAN 5

Pariaman. Ketiga validator ini memberikan evaluasi yang berharga dalam proses validasi komik matematika.

TABEL III
HASIL VALIDASI KOMIK MATEMATIKA

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1	Kelayakan Isi	86,67	Sangat Valid
2	Kemampuan Representasi Matematis	85,42	Sangat Valid
3	Kebahasaan	89,56	Sangat Valid
4	Penyajian	85,01	Sangat Valid
5	Kegrafisan	91,67	Sangat Valid
Nilai Validitas Secara Keseluruhan		87,67	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel III, hasil validasi komik matematika menunjukkan bahwa semua aspek yang dinilai masuk dalam kategori "Sangat Valid" dengan nilai validitas keseluruhan mencapai 87,67%. Aspek kelayakan isi mendapat nilai 86,67%, kemampuan representasi matematis 85,42%, kebahasaan 89,56%, penyajian 85,01%, dan kegrafisan 91,67%. Hasil ini menunjukkan bahwa komik matematika yang dikembangkan telah memenuhi standar validitas yang tinggi.

TABEL IV
DAFTAR SUBJEK EVALUASI PERORANGAN

No	Nama	Inisial	Kelas	Tingkat kemampuan
1	PD I	RTA	X	Tinggi
2	PD II	VIP	X	Sedang
3	PD III	C	X	Rendah

Berdasarkan Tabel IV, evaluasi perorangan melibatkan tiga peserta didik dengan tingkat kemampuan yang berbeda, yaitu RTA (tinggi), VIP (sedang), dan C (rendah), semua dari kelas X. Pemilihan subjek evaluasi ini bertujuan untuk mengukur keefektifan komik matematika dalam berbagai tingkat kemampuan siswa.

TABEL V
HASIL ANALISIS ONE TO ONE EVALUATION

No	Pernyataan	Nilai (%)	Kategori
1	Dapat digunakan (usable)	76	Praktis
2	Mudah digunakan (easy to use)	72,22	Praktis
3	Menarik (appealing)	73,33	Praktis
4	Efisien (cost effective)	61,66	Praktis
Rata-rata		71,43	Praktis

Berdasarkan Tabel V, hasil analisis *one-to-one evaluation* menunjukkan bahwa komik matematika ini dinilai praktis dengan rata-rata nilai 71,43%. Komik ini dianggap usable (76%), mudah digunakan (72,22%), menarik (73,33%), dan efisien (61,66%). Meskipun efisiensi dinilai paling rendah, secara keseluruhan, komik ini masih tergolong praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

TABEL VI
DAFTAR SUBJEK EVALUASI KELOMPOK KECIL

No	Nama	Inisial	Kelas	Tingkat kemampuan
1	PD I	AFF	X	Tinggi
2	PD II	IF	X	Tinggi
3	PD III	AH	X	Sedang
4	PD IV	AS	X	Sedang
5	PD V	FA	X	Rendah

6	PD VI	EBP	X	Rendah
---	-------	-----	---	--------

Berdasarkan Tabel VI, evaluasi kelompok kecil melibatkan enam peserta didik dengan tingkat kemampuan yang bervariasi, terdiri dari dua orang berkemampuan tinggi (AFF dan IF), dua orang berkemampuan sedang (AH dan AS), serta dua orang berkemampuan rendah (FA dan EBP), semuanya dari kelas X. Evaluasi ini bertujuan untuk mendapatkan umpan balik yang lebih luas mengenai penggunaan komik dalam pembelajaran.

TABEL VII
HASIL ANALISIS SMALL GROUP EVALUATION

No	Pernyataan	Nilai (%)	Kategori
1	Dapat digunakan (usable)	86,66	Sangat Praktis
2	Mudah digunakan (easy to use)	82,22	Sangat Praktis
3	Menarik (appealing)	90,55	Sangat Praktis
4	Efisien (cost effective)	79,18	Praktis
Rata-rata		85,08	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel VII, hasil analisis *small group evaluation* menunjukkan bahwa komik matematika ini sangat praktis digunakan, dengan rata-rata nilai mencapai 85,08%. Aspek *usability* dinilai sangat tinggi (86,66%), kemudahan penggunaan 82,22%, daya tarik 90,55%, dan efisiensi 79,18%. Meskipun nilai efisiensi sedikit lebih rendah dibandingkan aspek lainnya, secara keseluruhan, komik matematika ini dinilai sangat praktis untuk mendukung proses pembelajaran.

Penelitian ini diakhiri dengan tes efektivitas untuk mengetahui sejauh mana media yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

PEMBAHASAN

Pembahasan ini berfokus pada produk yang telah dikembangkan, yaitu komik matematika, yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengukur kevalidan dan kepraktisan komik matematika tersebut. Dalam pembahasan ini, akan dijelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan, dimulai dari aspek validitas komik matematika dan diakhiri dengan analisis praktikalitasnya. Selain itu, beberapa keterbatasan yang dihadapi dalam penelitian ini juga akan diuraikan.

Pada aspek validitas, hasil validasi yang dilakukan oleh para validator terhadap berbagai aspek yang dinilai, yaitu kelayakan isi, kemampuan representasi matematis, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan, menunjukkan bahwa komik matematika yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi. Secara keseluruhan, nilai validitas yang diperoleh adalah 87,67%, yang dikategorikan sebagai "sangat valid." Berdasarkan masukan dari para validator, komik matematika tersebut telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan, sehingga produk akhir dianggap layak untuk

diujicobakan di sekolah.

Dari aspek kelayakan isi, komik matematika ini memperoleh nilai validitas sebesar 86,67%, yang juga dikategorikan sebagai "sangat valid." Hal ini menunjukkan bahwa isi dari komik matematika telah sesuai dengan Kurikulum Merdeka, mencakup capaian pembelajaran yang relevan, dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear. Isi materi dalam komik ini dirancang sedemikian rupa agar mampu membantu siswa dalam memahami dan mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Selanjutnya, pada aspek kemampuan representasi matematis, komik ini memperoleh nilai validitas sebesar 85,42%, yang kembali masuk dalam kategori "sangat valid." Hasil ini menunjukkan bahwa komik matematika yang dikembangkan sudah sesuai dengan indikator kemampuan representasi matematis yang diharapkan. Kemampuan representasi matematis ini penting untuk membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami melalui ilustrasi dan narasi dalam komik.

Dari segi kebahasaan, komik matematika mendapatkan nilai validitas sebesar 89,56%, yang juga dikategorikan sebagai "sangat valid." Validitas ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam komik tersebut telah memenuhi kaidah Ejaan Yang Disempurnakan (EYD) dan mudah dipahami oleh peserta didik. Penggunaan bahasa yang jelas dan tepat sangat penting dalam media pembelajaran, karena bahasa adalah alat utama yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan konsep kepada siswa.

Pada aspek penyajian, komik matematika memperoleh nilai validitas sebesar 85,01%, yang juga termasuk dalam kategori "sangat valid." Hasil ini menunjukkan bahwa komik matematika telah disajikan dengan baik sebagai media pembelajaran. Penyajian yang baik mencakup bagaimana informasi dan konsep disusun, diatur, dan disajikan kepada siswa secara sistematis sehingga mudah diikuti dan dipahami. Selain itu, penyajian yang baik juga mencakup tata letak visual dan alur cerita yang menarik bagi peserta didik.

Terakhir, pada aspek kegrafisan, komik ini mendapatkan nilai validitas tertinggi yaitu sebesar 91,67%, yang dikategorikan sebagai "sangat praktis." Desain grafis yang menarik dan sesuai dengan preferensi visual siswa sangat penting untuk menarik perhatian dan minat mereka dalam menggunakan komik matematika sebagai media pembelajaran. Desain grafis yang baik tidak hanya membuat komik lebih menarik secara visual, tetapi juga membantu dalam penyampaian informasi dan konsep dengan cara yang lebih efektif dan menyenangkan.

Secara keseluruhan, berdasarkan hasil analisis dari nilai validitas di berbagai aspek tersebut, dapat disimpulkan bahwa komik matematika yang dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan

representasi matematis pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear dikategorikan sebagai sangat valid. Validitas yang tinggi ini menunjukkan bahwa komik matematika layak digunakan sebagai salah satu media pembelajaran di sekolah.

Selain validitas, penelitian ini juga mengukur aspek praktikalitas komik matematika. Praktikalitas mengacu pada keterpakaian atau kegunaan media pembelajaran oleh pendidik dan peserta didik dalam konteks pembelajaran. Untuk menilai tingkat praktikalitas, digunakan angket respon dari peserta didik yang telah menggunakan komik matematika tersebut. Aspek-aspek yang diperhatikan dalam menentukan kepraktisan meliputi keterpakaian (usability), kemudahan penggunaan (ease of use), daya tarik (appeal), dan efisiensi (cost-effectiveness).

Berdasarkan hasil analisis angket respon peserta didik, komik matematika ini memperoleh nilai yang menunjukkan bahwa komik tersebut sangat praktis. Salah satu faktor yang berkontribusi pada tingkat praktikalitas yang tinggi ini adalah kemampuannya untuk diakses melalui perangkat Android. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk mengulang kembali materi pelajaran di luar jam sekolah, sehingga komik ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran di dalam kelas, tetapi juga sebagai sumber belajar mandiri yang dapat digunakan kapan saja.

Selain memberikan manfaat bagi peserta didik, komik matematika ini juga memberikan keuntungan bagi pendidik. Penggunaan komik matematika sebagai media pembelajaran dapat membantu pendidik dalam memfasilitasi pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa. Selain itu, komik ini juga dapat menghemat waktu pendidik dalam menjelaskan materi pelajaran, karena siswa dapat mempelajari materi secara mandiri melalui komik tersebut.

Berdasarkan hasil analisis praktikalitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan komik matematika ini tidak hanya membantu pendidik dalam mencapai tujuan pembelajaran, tetapi juga membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis mereka. Kemudahan akses, daya tarik visual, dan kemampuan untuk digunakan sebagai bahan belajar mandiri membuat komik matematika ini menjadi media pembelajaran yang sangat praktis dan efektif.

Hasil dari tes kemampuan representasi peserta didik diperoleh skor rata-rata indikator kemampuan representasi matematis 3,27 dengan kategori efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik yang menggunakan komik digital skala lebih baik dari peserta didik yang tidak menggunakan komik digital skala.

Namun, seperti halnya penelitian lainnya, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu keterbatasan utama adalah bahwa uji coba komik matematika hanya dilakukan di SMAN 5 Pariaman.

Karena itu, tidak dapat dipastikan apakah hasil kepraktisan yang sama akan diperoleh jika komik ini diuji di sekolah lain yang memiliki standar dan kemampuan yang berbeda. Perbedaan kondisi sekolah, seperti fasilitas, latar belakang peserta didik, dan pendekatan pengajaran, dapat mempengaruhi keefektifan komik matematika ini di tempat lain.

Selain itu, komik matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya berfokus pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear. Pembatasan ini disebabkan oleh keterbatasan waktu dan tenaga dalam proses pengembangan dan uji coba produk. Dengan demikian, meskipun komik ini terbukti efektif untuk materi tertentu, hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi untuk materi matematika lainnya.

Keterbatasan lain yang dihadapi adalah terkait dengan validitas dari angket yang diberikan kepada peserta didik. Kebenaran dan keakuratan respon peserta didik tidak dapat sepenuhnya dikontrol oleh peneliti. Ada kemungkinan bahwa beberapa peserta didik memberikan jawaban yang bersifat subjektif atau tidak sepenuhnya merefleksikan pengalaman mereka yang sebenarnya dengan komik matematika tersebut. Faktor ini dapat mempengaruhi hasil penelitian dan interpretasi data.

SIMPULAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan komik matematika untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Dari hasil penelitian, dapat diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

1. Validitas media pembelajaran berupa komik matematika berdasarkan hasil validasi dari expert review dikategorikan sangat valid. Hal ini data dilihat dari aspek kelayakan isi, kemampuan representasi matematis, penyajian, kebahasaan dan kegrafisan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa komik matematika dapat digunakan untuk pembelajaran matematika pada materi sistem persamaan dan pertidaksamaan linear.
2. Praktikalitas media pembelajaran berupa komik matematika berdasarkan analisis angket respon peserta didik dikategorikan sangat praktis pada tahap small group. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa komik matematika dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.
3. Efektivitas media pembelajaran berupa komik matematika dapat dikategorikan efektif dengan skor rata-rata tiap indikator 3,27 berdasarkan analisis hasil tes kemampuan representasi matematis peserta didik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media komik matematika dapat meningkatkan kemampuan

representasi matematis peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada rekan-rekan sejawat dan keluarga yang memberikan motivasi serta kepada institusi yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya yang diperlukan. Tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Adeliyanti, Septi, dkk. 2018. Pengembangan E-Comic Matematika Berbasis teknologi sebagai Suplemen Pembelajaran pada Aplikasi Fungsi kuadrat. *Kadikma*. 9(1) 123-130
- Arsyad, A. 2015. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Avrilliyanti, Herlina, dkk. 2013. Penerapan Media Komik Matematika untuk Pembelajaran Fisika Model Kooperatif dengan Metode Diskusi pada Siswa SMP Negeri 5 Surakarta Kelas VII Tahun Ajaran 2011/2012 Materi Gerak. *Jurnal Pendidikan Fisika* April 2013. 1(1) 156-158
- Daryanto. 2013. *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrma Widya.
- Hwang, W.Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. 2007. Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology and Society*. 10(2) 191-212.
- Kusumah. 2021. The Effectiveness of Interactive Digital Comics to Improve Mathematical Representation Ability based on Learning Style. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*. 5, 109-118
- Lestari, Putri Dinda dkk. 2023. Improving Students Mathematical Representation Ability through The Use of Komik Digital Skala (KOALA). *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*. 6(3) 173-179
- Mamolo, A Leo 2019. Development of Digital Interactive Math Comic (DIMaC) for Senior High School Students in General Mathematics. *Cogent Education*. 6(1) 1689639
- Mauliyda, Mohammad Archi. 2020. *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM*. Malang: CV IRDH
- McCloud, Scott. 2008. *Memahami Komik*. Jakarta: Kepustakaan populer Gramedia
- Moelenda, M dan Reiser. 2003. *In search of The Ellusive Plomp Model. Educational technology: An Encyclopedia*. 42 (5), 34-36.
- Mulyaningsih, Endang. 2014. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Nizar, H., Ilma & Putri, I. 2018. Dveloping Pisa-Like Mathematics Problem Using The 2018 Asian Games Football and Table Tennis Context. *Journal on Mathematics Education*. 9(2) 183-194.
- Pardimin, & Widodo, S. A. 2017. Development Comic Based Problem Solving in Geometry. *IEJME Mathematics Education*. 12(3) 233-241.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 8 tahun 2022 Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pedidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.
- Plomp, T. Educational Design Research: An Introduction. Dalam T . Plomp & N. Nieveen (Penyunting), *Educational Design Research*(10-51). Enschede: Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Putra, Aldy Aldya & Faizal Irfandi. 2018. Implementasi Quick Response (QR) Code pada Aplikasi Pratinjau Konten Komik Cetak. *Jurnal Siliwangi*. 4(2) 104
- Putri, Hafiziani Eka, dkk. 2020. *Kemampuan-Kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya*. Bandung: UPI Sumedang Press.
- Riduwan & Sunarto. 2012 . *Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rohman, Muhammad, & Sofan Amri. 2013. *Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustakarya.
- Ruliani, I. D., Murtianto Y.H. 2018. Profile Analys of Mathematical Problem Solving Abilities with Krulik and Rudnick Stages Judging from Medium Visual Representation. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 7(1) 22-29.
- Rusdi, M. 2018. *Penelitian desain dan Pengembangan: Konsep, Prosedur dan Sintesis Pengetahuan Baru*. Depok: Rajawali Press.
- Sari, D. P., & Rosjanuardi, R. 2018. Errors of Student Learning with React Strategy in Solving The Problem of Mathematical. *Journal Mathematics Education*. 9(1) 121-128.
- Setiani, Nanda Tri dan anggun Badu Kusuma. 2019. Pemanfaatan Comic Math pada Pembelajaran Matematika. *Prossiding Sendika*. 9(1) 503.
- Setyosari, Punaji. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: PRENADAMEDIA GROUP.
- Sudaryono. 2018. *Metode Penelitian*. Depok: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana, & Ahmad Rivai. 2011. *Media Pengajaran (Penggunaan dan Pembuatannya)*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjana, Nana. 2002. *Penilaian Hasil Proses Belajar*

- Mengajar*. Bandung: Rosdakarya.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. 2017. *Statistik Penelitian Pendidikan*. Depok: Rajawali Press.
- The National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Witanta, Vivian Alfinia, dkk. 2019. Pengembangan komik Sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Perbandingan Kelas VII SMP. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 1(1) 1-12.
- Zulhiaswan, Rizka. 2021. Pengembangan Komik Matematika Berbasis Konstruktivisme pada Topik Segiempat dan Segitiga Kelas VII SMP/MTs. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika* 10(4) 206-210