

KOMIK MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Wardi Syafmen¹, Ilham Falani², Samara Alifa Jazuli³

^{1,2,3}Universitas Jambi, Kota Jambi, Indonesia

*Corresponding author: Departement of Mathematics Education, Jambi University, 36361, Jambi, Indonesia

E-mail: wardisyafmen@gmail.com
ilhamfalani@unja.ac.id
samaraalifajazuli8@gmail.com

Received 28 June 2024; Received in revised form 10 August 2024; Accepted 13 September 2024

ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui kualitas komik matematika menggunakan model PBL dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Penelitian dan Pengembangan menggunakan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi dan Evaluasi). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu perolehan persentase validasi materi sebesar 82,6% dengan kategori "sangat valid", perolehan persentase validasi desain sebesar 74,28% dengan kategori "valid", perolehan persentase praktikalitas guru sebesar 94% tergolong "sangat praktis", perolehan persentase praktikalitas siswa sebesar 85,26% dengan kategori "sangat praktis", perolehan persentase efektifitas respon siswa sebesar 83,04% dengan kategori "sangat efektif" dan perhitungan N-gain dalam peningkatan kemampuan literasi matematis siswa sebesar 74% dengan kategori "cukup efektif". Maka disimpulkan bahwa dalam penelitian ini menunjukkan komik matematika menggunakan model PBL dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa layak digunakan ketika proses pembelajaran karena memenuhi kategori valid, praktis dan efektif.

Kata kunci: komik matematika; PBL; komunikasi matematis

ABSTRACT

This research and development aims to determine the quality of mathematical comics using the PBL model in improving students' mathematical communication skills in terms of validity, practicality and effectiveness. The method used in this research is Research and Development using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). The results obtained in this research were that the material validation percentage was 82.6% in the "very valid" category, the design validation percentage was 74.28% in the "valid" category, the teacher practicality percentage was 94%, classified as "very practical", the percentage of students' practicality obtained was 85.26% in the "very practical" category, the percentage of effectiveness of students' responses was 83.04% in the "very effective" category and the N-gain calculation in increasing students' mathematical literacy skills was 74% with the "category" effective enough". So it is concluded that this research shows that mathematics comics using the PBL model in improving students' mathematical communication skills are suitable for use during the learning process because they meet the valid, practical and effective categories.

Keywords: mathematics comics, PBL, mathematical communication

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting baik di sekolah maupun dalam kehidupan sehari-hari, hal ini dikarenakan pelajaran matematika mengajarkan tentang bagaimana cara berpikir dan mengolah logika yang digunakan untuk memecahkan masalah sehari-hari (Nurhayati et al., 2018).

Riyanti & Mardiani (2021) mengatakan matematika bukan hanya ilmu yang digunakan untuk menghitung beberapa angka, tetapi bisa digunakan sebagai pemecah masalah dan mencari solusi dalam permasalahan di lingkungan sekitar. Namun pada kenyataannya saat berlangsungnya pelajaran matematika, seringkali dijumpai siswa yang mengalami kesusahan atau ketidakmampuan dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan soal cerita yang berhubungan dengan permasalahan kehidupan (Tutiareni et al., 2021). Salah satu kemampuan matematis yang menjadi faktor atas permasalahan matematis tersebut ialah rendahnya kemampuan komunikasi matematis. Mauliyda et al., (2020) mengatakan komunikasi matematis merupakan salah satu faktor yang paling menentukan dalam proses penyelesaian masalah. Kemampuan komunikasi matematis membuat siswa memiliki pemahaman yang lebih baik tentang konsep matematika yang kemudian akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata (Lestari & Kusno, 2023).

Keterampilan komunikasi matematis adalah kemampuan untuk mengekspresikan ide matematika, memahami, menafsirkan, menilai atau menanggapi ide matematika dan menggunakan istilah, notasi, dan simbol untuk menyajikan ide matematika (Kamid et al., 2020). Adapun 3 indikator dari kemampuan komunikasi matematis menurut NCTM (1989) yaitu: (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambar-gambarnya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide Matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya; dan (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi Matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi. Kusumah et al., (2020) berpendapat bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir matematis yang penting untuk ditingkatkan.

Pembelajaran matematika memerlukan suatu penguasaan dalam pemahaman materi yaitu dengan menggunakan bahasa matematika dalam penyampaian ide. Namun fakta dilapangan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa indonesia masih tergolong rendah. Skor PISA siswa Indonesia dibidang matematika pada tahun 2018 sebesar 379 kemudian mengalami penurunan skor matematika pada PISA tahun 2022 yaitu sebesar 366 dari skor rata-rata OECD sebesar 472 (OECD, 2023). Selain itu rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa juga diperoleh dari hasil observasi yang telah peneliti lakukan di SMP N 18 kota Jambi melalui hasil pengerjaan tes awal kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan soal pada materi SPLDV (sistem persamaan linear dua variabel).

Berdasarkan hasil wawancara peneliti bersama guru matematika didapatkan informasi bahwa dalam proses pembelajaran berlangsung guru hanya menggunakan buku paket dan LKS. Selain itu, Guru tersebut juga mengatakan setiap kelas rata-rata ada 50% siswa yang nilainya tidak tuntas ketika ulangan harian. Hal ini disebabkan karena siswa yang tidak memperhatikan guru saat menjelaskan dan mengabaikan tugas-tugas yang telah diberikan sebelumnya. Agar siswa dapat memahami materi pembelajaran dengan baik, maka siswa harus dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran. Upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut, untuk itu

dibutuhkan sebuah bahan ajar yang inovatif, menarik dan efektif dalam pembelajaran. Sehingga nantinya siswa bisa terlibat secara aktif ketika kegiatan pembelajaran berlangsung dengan tujuan agar dapat memahami materi pembelajaran dengan baik dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis (Fikriani & Swetherly Nurva, 2020)

Keberhasilan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran, diperlukan bahan ajar yang efektif dan memadai untuk kebutuhan siswa dalam proses pembelajaran (Nadia et al., 2022). Dalam kegiatan pembelajaran siswa membutuhkan suatu bahan ajar yang mudah diakses dan mudah dipahami sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami pembelajaran (Rizqiyani et al., 2022). Salah satu bahan ajar yang dapat mempermudah siswa ketika kegiatan belajar berlangsung adalah dengan menggunakan komik matematika.

Komik merupakan salah satu media grafis yang digunakan dalam dunia pendidikan serta bacaan bergambar yang mengandung berbagai muatan pesan yang memiliki daya tarik bagi kalangan anak-anak. berfungsi sebagai alat memperjelas materi, menciptakan nilai rasa lebih dalam memahami materi, menarik minat dan perhatian anak, serta membangkitkan rasa ingin tahu anak (Nurhayati et al., 2018). Berdasarkan Hidayah & Ulva, (2017) unsur-unsur yang terdapat dalam komik yaitu, halaman pembuka, halaman isi, sampul komik, *splash page*, dan *Double-spread page*. Selain itu, komik memiliki komponen berupa panel, sudut pandang, ukuran gambar dalam panel, parit, balon kata, bunyi huruf dan ilustrasi (Kustandi & Daddy, 2020). Menurut Fikriani & Swetherly Nurva (2020) komik adalah suatu bentuk sajian cerita dengan seri gambar yang lucu. Komik menyediakan cerita-ceritanya yang sederhana, mudah ditangkap dan dipahami isinya sehingga sangat digemari baik oleh anak-anak maupun orang dewasa.

Komik matematika dalam pembelajaran matematika akan efektif apabila diintegrasikan dengan salah satu model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif ketika belajar sehingga mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah model *Problem Based Learning* (PBL) (Chasanah et al., 2020). *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model yang berorientasi pada pembelajaran kontekstual dimana siswa memperoleh pengetahuan dari memecahkan masalah nyata yang dekat hubungannya dengan keseharian siswa melalui belajar mandiri atau kelompok (Andri et al., 2019). Adapun lima langkah PBL menurut Sofyan et al (2017), yaitu (1) Mengorientasi siswa terhadap masalah, (2) Mengorganisasi siswa dalam belajar, (3) Membimbing siswa dalam kegiatan penyelidikan secara individual maupun kelompok (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil dan (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Dengan adanya pembelajaran menggunakan model PBL diharapkan siswa dapat lebih aktif dan lebih memahami pelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Seperti yang dikatakan oleh Nuranti (2023), pengaruh model pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada model pembelajaran biasa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dan tingkat kemampuan siswa yang diberikan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada model pembelajaran berbasis masalah. siswa yang diberi model pembelajaran biasa.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan mengenai rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa, peneliti berminat untuk

mengembangkan suatu media pembelajaran komik matematika menggunakan model PBL. Komik matematika ini membahas materi bangun ruang sisi lengkung (tabung). Penyajian materi dalam komik matematika memuat lima langkah model PBL dan menyajikan suatu permasalahan kontekstual pada kehidupan nyata. Lima langkah PBL tersebut digunakan dengan tujuan mendukung siswa agar dapat memahami materi yang mereka pelajari serta mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Maka dari itu, upaya yang peneliti lakukan untuk mengatasi permasalahan ini yaitu melakukan penelitian lebih lanjut mengenai “Pengembangan Komik Matematika Menggunakan Model PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP”.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang akan menghasilkan suatu produk berupa komik matematika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun model yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model ADDIE. Dalam bukunya yang berjudul *Instructional Design: The ADDIE Approach*, Branch (2009) menyatakan bahwa “ADDIE adalah singkatan dari *analysis* (menganalisis), *design* (merancang), *development* (mengembangkan), *implementation* (melaksanakan), dan *evaluation* (mengevaluasi).

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 18 Kota Jambi dengan subjek penelitian yakni ahli materi, ahli desain, guru matematika dan siswa kelas IX H SMPN 18 Kota Jambi. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini berupa angket validasi ahli materi dan desain, angket praktikalitas guru dan siswa, angket efektifitas dan tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data validasi tim ahli, analisis data kepraktisan dan analisis data keefektifan.

Adapun kategori skor penilaian pada angket menggunakan skala likert yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penskoran Menggunakan Skala *Likert* (Riduwan, 2015)

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

Untuk menghitung persentase validitas dari data yang didapat dari skor butir penilaian hasil angket validitas ahli materi dan ahli desain menggunakan rumus tingkat validitas menurut Akbar (2013) sebagai berikut:

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Va = Persentase validitas

TSe = Total skor butir penilaian yang didapat

TSh = Total skor maksimal

Hasil persentase kevalidan yang telah didapatkan, kemudian diklasifikasi berdasarkan kategori presentase pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Persentase Kevalidan Komik, dimodifikasi dari (Akbar, 2013)

Interval Tingkat Kevalidan (%)	Kategori Kevalidan
$0 \leq Va \leq 50$	Tidak Valid
$50,01 \leq Va \leq 70$	Kurang Valid
$70,01 \leq Va \leq 85$	Valid
$85,1 \leq Va \leq 100$	Sangat Valid

Untuk menghitung persentase praktikalitas dari data yang didapat dari skor butir penilaian hasil angket praktikalitas respon guru dan respon siswa menggunakan rumus tingkat praktikalitas menurut Akbar (2013) sebagai berikut:

$$V_p = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\%$$

Keterangan:

V_p = Persentase praktikalitas

T_{Sp} = Total skor empiris dari para responden

T_{Sh} = Total skor maksimal yang diharapkan

Adapun kriteria persentase kepraktisan dinyatakan dalam Tabel 3, yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori Persentase Kepraktisan Komik, dimodifikasi dari (Akbar, 2013)

Interval Tingkat Kepraktisan (%)	Kategori Kepraktisan
$0\% < V_p \leq 20\%$	Tidak praktis
$20\% < V_p \leq 40\%$	Kurang praktis
$40\% < V_p \leq 60\%$	Cukup praktis
$60\% < V_p \leq 80\%$	Praktis
$80\% < V_p \leq 100\%$	Sangat praktis

Untuk menghitung persentase keefektifan komik berdasarkan hasil angket respon siswa menggunakan rumus yaitu sebagai berikut:

$$V_e = \frac{\sum X}{\sum n} \times 100\%$$

Selanjutnya hasil persentase keefektifan yang telah didapatkan, kemudian diklasifikasi berdasarkan kategori presentase pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Persentase Keefektifan Komik, dimodifikasi dari (Riduwan, 2015)

Interval Tingkat Keefektifan (%)	Kategori Keefektifan
$0\% < V_e \leq 20\%$	Tidak efektif
$20\% < V_e \leq 40\%$	Kurang efektif
$40\% < V_e \leq 60\%$	Cukup efektif
$60\% < V_e \leq 80\%$	Efektif
$80\% < V_e \leq 100\%$	Sangat efektif

Setelah diperoleh kategori persentase dari keefektifan komik matematika menggunakan model PBL, selanjutnya adalah melakukan analisis tes kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh berdasarkan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa melalui evaluasi akhir untuk melihat efektifitas dari komik matematika menggunakan model PBL. Untuk mengetahui hasil dari tes kemampuan komunikasi matematis siswa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Selanjutnya adalah melakukan analisis *N-Gain* dengan menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang bertujuan untuk memperoleh skor *N-Gain (g)* yang merupakan perbandingan hasil skor kemampuan komunikasi matematis siswa pada saat sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan komik matematika menggunakan model PBL. Rumus persentase *N-Gain* (Alfian, 2022) yaitu:

$$N-Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \times 100$$

Kemudian melihat kategori tafsiran keefektifan berdasarkan nilai *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kategori Tafsiran Keefektifan *N-Gain*

Interval Persentase <i>N-Gain</i>	Kategori Keefektifan
< 40%	Tidak Efektif
40% - 55%	Kurang Efektif
56% - 75%	Cukup Efektif
> 76%	Efektif

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan produk berupa komik matematika dan mengetahui kualitas dari produk tersebut pada pembelajaran matematika di kelas IX H SMP Negeri 18 Kota Jambi. Adapun hasil yang diperoleh pada penelitian pengembangan ini yaitu (1) Penilaian instrumen yang diberikan oleh ahli instrumen; (2) Penilaian validasi materi dan desain oleh tim ahli terhadap komik matematika; (3) Penilaian praktikalitas oleh guru matematika; (4) Penilaian praktikalitas oleh siswa; (5) Penilaian efektifitas respon siswa; (6) Hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa setelah menggunakan komik matematika PBL pada saat proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model ADDIE, yang meliputi lima tahapan yaitu:

1. Analysis (Menganalisis)

Pada tahapan analisis yaitu meliputi beberapa kegiatan yang terdiri dari analisis kurikulum, memvalidasi kesenjangan kinerja, menetapkan tujuan, mengidentifikasi sumber daya yang tersedia, dan menyusun rencana kerja. Setelah melakukan tahapan kegiatan pada tahap analisis, maka didapatkan kesimpulan kesenjangan kinerja yang terjadi pada siswa kelas IX H SMP N 18 Kota Jambi yaitu rendahnya tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa yang dilihat dari pemberian tes kemampuan komunikasi matematis. Selain itu, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa juga dikarenakan kurangnya bahan ajar yang efektif dan menarik perhatian siswa, dimana guru menggunakan buku paket matematika dan LKS dalam proses kegiatan

pembelajaran. Selain itu, siswa tidak terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, yang mana dalam proses pembelajaran siswa masih berpusat kepada guru yaitu dengan menggunakan metode konvensional.

Kemudian setelah dilakukan identifikasi terhadap sumber daya yang tersedia di SMP N 18 Kota Jambi yang meliputi sumber daya konten, sumber daya teknologi, fasilitas pengajaran dan sumber daya manusia. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan sebuah bahan ajar berupa komik matematika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. Hal ini diperkuat dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh penelitian oleh Fikriani & Swetherly Nurva (2020) yang menunjukkan bahwa hasil penelitiannya dengan pengembangan komik matematika efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nuranti (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model PBL pada siswa efektif untuk digunakan.

2. Design (Merancang)

Selanjutnya yaitu tahap desain yang merupakan tahapan dalam membuat rancangan awal dari komik matematika menggunakan model PBL. Pada tahap ini peneliti mulai melakukan perancangan awal berupa pembuatan *storyboard* dan mulai membuat bahan ajar dengan menggunakan aplikasi *canva*, *clip studio pain* dan *photoshop*. Komik matematika menggunakan model PBL dibuat untuk 3 kali pertemuan pada kegiatan belajar materi bangun ruang sisi lengkung (tabung) dan satu kali pertemuan untuk tes kemampuan komunikasi matematis. Adapun materi yang dipelajari sesuai dengan kegiatan belajar pada modul elektronik yaitu meliputi: membuat jaring-jaring tabung, menemukan dan menghitung luas permukaan tabung dan menghitung volume tabung.

Tabel 8. Tampilan Bagian 1 Komik Etnomatematika Berbasis PBL

Tampilan Isi Komik Matematika Menggunakan Model PBL Bagian I



3. Tahap Development (Mengembangkan)

Selanjutnya yaitu tahap pengembangan yang merupakan tahapan dimana produk yang telah dirancang menggunakan aplikasi *canva, clip studio paint* dan *photoshop* dinilai untuk melihat kualitas dari komik matematika yang dikembangkan dengan melakukan beberapa tahapan yaitu meliputi uji validitas yang akan divalidasi oleh ahli instrumen, ahli materi dan ahli desain yang berupa penilaian, komentar dan saran dari produk yang dikembangkan, setelah dilakukan validasi dan perbaikan maka selanjutnya akan dilakukan uji praktikalitas. Dalam uji praktikalitas yaitu berupa uji coba praktikalitas perorangan oleh salah satu guru matematika SMP N 18 Kota Jambi dan uji coba praktikalitas kelompok kecil oleh siswa dilakukan oleh 9 orang siswa SMP N 18 Kota Jambi yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah yaitu dengan memberikan berupa penilaian, komentar dan saran dari produk yang dikembangkan, setelah dilakukan perbaikan maka selanjutnya akan dilakukan uji coba lapangan terhadap siswa kelas IX H SMP N 18 Kota Jambi. Untuk uji coba lapangan dilakukan pada seluruh siswa kelas IX H SMP N 18 Kota Jambi sebanyak 32 orang. Adapun hasil penilaian terhadap kualitas dari komik matematika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh dari kriteria kualitas produk media pembelajaran menurut Nieveen (2010) yang terdiri dari valid, praktis dan efektif. Oleh karena itu penilaian dilakukan oleh validator berdasarkan angket validasi materi dan desain, praktikalitas oleh guru dan siswa, serta keefektifan dari angket efektifitas siswa dan hasil persentase N-Gain dari tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang dapat dilihat pada Tabel 9:

Tabel 9 Data Hasil Penilaian Kualitas Komik Matematika

NO	Aspek Kualitas Komik	Total Skor Penilaian	Skor Maksimum	Persentase	Kategori Penilaian
1	Hasil Angket Validasi Materi	95	115	82,6%	Sangat Valid
2	Hasil Angket Validasi Desain	52	70	74,28%	Valid
3	Hasil Angket Praktikalitas Guru	94	100	94%	Sangat Praktis
4	Hasil Angket Praktikalitas Siswa	718	855	83,97%	Sangat Praktis
5	Hasil Angket Keefektifan Siswa	2.283	2.640	86,47%	Sangat Efektif

Perhitungan persentase N-Gain dari hasil tes kemampuan komunikasi matematis didapatkan melalui rumus berikut:

$$N-Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \times 100\%$$

$$N-Gain = \frac{80,303 - 22,212}{100 - 22,212} \times 100\%$$

$$N-Gain = \frac{58,183}{77,88} \times 100\%$$


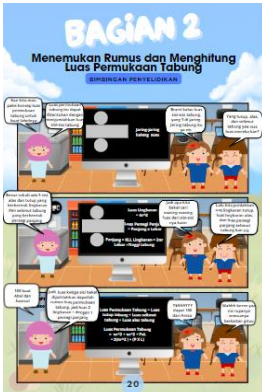
$$N-Gain = 74\%$$

Kriteria kevalidan dari komik matematika dilihat dari angket validasi oleh validator ahli materi dan ahli media. Tingkat kevalidan dari segi materi berada pada kriteria sangat valid dengan persentase 82,6% dan dari segi desain beradapada criteria valid dengan presentase 74,28% sehingga layak untuk digunakan. Adapun untuk penilaian tingkat kepraktisan dari komik matematika dilihat dari angket kepraktisan untuk perorangan (guru) dan uji kelompok kecil (siswa). Tingkat kepraktian dari guru berada dikategori sangat praktis dengan persentase 94% dan untuk tingkat kepraktisan dari siswa berada dikategori sangat praktis dengan persentase 83,97% sehingga komik matematika dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Sedangkan untuk kriteria keefektifan dilihat dari angket uji kelompok besar (angket respon siswa) dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis. Tingkat keefektifan dari angket respon siswa berada dikategori sangat efektif dengan persentase 86,47% dan tingkat keefektifan berdasarkan tes kemampuan komunikasi matematis diperoleh persentase nilai N-Gain adalah 74% termasuk ke dalam kategori cukup efektif.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Fikriani & Swetherly Nurva (2020) yang menunjukkan bahwa hasil penelitiannya dengan pengembangan komik matematika efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dengan hasil *N-Gain* yang diperoleh sebesar 73% yang dikategorikan cukup efektif, sehingga dapat disimpulkan bahwa komik matematika layak (valid), praktis dan efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Adapun komentar dan saran perbaikan yang diperoleh peneliti dijadikan sebagai bahan revisi dalam menyempurnakan komik dapat dilihat pada Tabel 10:

Tabel. 10 Hasil Revisi Rancangan Awal Komik Matematika

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1		

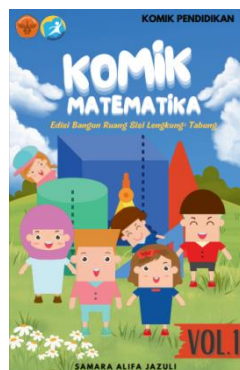
Pada bagian 2 bimbingan penyelidikan, ahli materi menyarankan agar mencantumkan keterangan rumus-rumus apa saja yang akan dipakai dalam penyelesaian dari permasalahan pada komik matematika sembari mengingatkan kembali materi-materi yang telah dipelajari sebelumnya. Perbaikan ini membantu siswa lebih memahami konsep bangun ruang sisi lengkung (tabung) terutama pada sub materi menghitung luas permukaan tabung

2



Bagian evaluasi akhir dalam komik matematika mengenai soal nomor 1 dan nomor 2. Ahli materi menyarankan pada nomor 1 buatlah soal lebih realistis, tinggi dan jari-jari dibesarkan lagi, sehingga peneliti mengubah tinggi dan jari-jari yang mulanya secara berurutan 10 cm dan 4 cm menjadi 30 cm dan 15 cm. Selanjutnya soal nomor 2 satu kaleng cat lebih baik disesuaikan dengan kaleng cat yang asli sehingga semulanya peneliti membuat satu kaleng cat mampu mengecat 100 cm^2 menjadi satu kaleng cat mampu mengecat 1000 cm^2 . Peneliti juga mengubah tinggi dan jari-jari pada soal nomor 2 yang semulanya tinggi 15 cm dan jari-jari 6 cm menjadi secara berurutan 150 cm dan 35 cm.

3



Perbaiki animasi pada cover agar lebih relevan dengan materi dalam komik matematika, peneliti yang semula menggunakan bangun ruang seperti balok, kerucut dan tabung dan elemen lainnya peneliti merubahnya dengan tabung berbagai ukuran sesuai dengan materi dalam komik matematika yaitu bangun ruang sisi lengkung (tabung).

Melalui serangkaian langkah-langkah yang telah dilakukan ketika validasi komik matematika kepada ahli materi dan ahli desain kemudian uji coba kepada guru dan siswa menunjukkan bahwa produk komik matematika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran karena telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

4. Tahap *Implementation* (Menerapkan)

Selanjutnya yaitu tahap implementasi yang merupakan tahapan dimana peneliti melakukan uji coba lapangan dikelas IX H SMP N 18 Kota Jambi

menggunakan komik matematika menggunakan model PBL yang telah dikembangkan dengan menerapkan 5 tahapan PBL pada saat kegiatan pembelajaran yaitu tahap mengorientasi siswa terhadap masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. proses komik matematika ini dilaksanakan sebanyak tiga kali pertemuan dan satu pertemuan lagi digunakan bagi siswa untuk mengisi angket efektivitas respon siswa dan pelaksanaan tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan dari komik matematika yang dikembangkan setelah menggunakan komik matematika menggunakan model PBL pada saat proses kegiatan pembelajaran.

5. Tahap Evaluation (Mengevaluasi)

Tahap kelima adalah evaluasi, terdapat dua tahap yang dilakukan yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahapan yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas komik matematika pada setiap tahap sebelumnya. Pertama pada tahapan analisis, tahapan evaluasi yang peneliti lakukan adalah memperoleh informasi yang cukup untuk penelitian. Pada tahapan analisis, tidak begitu ditemukannya kekurangan yang cukup berarti. Hanya saja, pentingnya memperoleh informasi dengan lengkap untuk kepentingan penelitian perlu diperhatikan dan dilakukan dengan teliti. Selanjutnya tahap desain, evaluasi dilakukan dengan didatarkannya saran, kritik, serta masukan dari para ahli terkait produk komik matematika yang dikembangkan. Saran dan masukan ini sebagai bahan dasar untuk menyempurnakan dan memperbaiki kekurangan dari komik matematika yang akan didesain. Kemudian pada tahapan pengembangan, hasil desain peneliti pada komik matematika yang dikembangkan mendapat saran serta masukan yang membangun dari hasil uji coba perorangan (guru) dan uji coba kelompok kecil dengan melibatkan 9 orang siswa. Sedangkan pada tahap implementasi, peneliti memastikan bahwa materi pembelajaran diterapkan dengan benar, memastikan proses pengajaran berjalan sesuai dengan rencana dan desain pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya, mengamati proses pembelajaran secara langsung untuk mengevaluasi sejauh mana respon pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan, serta dilakukan evaluasi sumatif untuk mengetahui efektifitas pengembangan komik matematika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis setelah siswa diajarkan menggunakan media tersebut selama tahapan implementasi berlangsung. Evaluasi sumatif dilakukan dengan pemberian tes kemampuan komunikasi matematis kepada siswa.

Hasil penilaian validasi materi komik matematika menggunakan model PBL diperoleh jumlah skor 95 dengan rata-rata persentase sebesar 82,6% dengan kriteria "Sangat Valid". Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fikriani & Swetherly Nurva (2020), dengan judul "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbentuk Komik Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Kelas VII SMP". Bahan ajar yang dihasilkan dinyatakan sangat valid dengan persentase 90% pada aspek materi. Untuk hasil penilaian validasi materi oleh ahli desain diperoleh jumlah skor 52 dengan rata-rata persentase sebesar 74,28% dengan kriteria "Valid". Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zarvianti & Sahida (2020), dengan judul "Designing Comics By

Using Problem Based Learning (PBL) to Improve Student's Creative Thinking Skills” Hasil analisis diperoleh dari pengembangan komik tingkat SMA / MA yang memiliki kriteria valid (0,85). Hasil penilaian angket praktikalitas uji coba perorangan oleh guru jumlah skor 94 dengan rata-rata persentase sebesar 94% dengan kriteria “Sangat Praktis”. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fikriani & Swetherly Nurva (2020), dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbentuk Komik Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Kelas VII SMP”. Praktikalitas Bahan Ajar berdasarkan respon guru dan siswa dinyatakan sangat praktis dengan rata-rata persentase 83,5%. Hasil penilaian angket praktikalitas uji coba kelompok kecil oleh siswa diperoleh jumlah skor 718 dengan rata-rata persentase sebesar 83,97% dengan kriteria “Sangat Praktis”. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasrulloh et al., (2020), dengan judul “E-Comic Learning Media Based Problem Based Learning In Subject of Linear Equation System” Dari analisis penelitian, menunjukkan bahwa kevalidan media pembelajaran berdasarkan penilaian respon peserta didik terdapat 94% dengan kategori sangat setuju. Untuk hasil penilaian angket efektifitas respon siswa setelah ketika kegiatan pembelajaran diperoleh jumlah skor 2283 dengan rata-rata persentase sebesar 86,47% dengan kriteria “Sangat Efektif”. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fikriani & Swetherly Nurva (2020), dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbentuk Komik Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Kelas VII SMP”. Pada aspek efektivitas bahan ajar dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan persentase 73%. Oleh karena itu modul elektronik yang dikembangkan ini sangat layak untuk digunakan pada proses pembelajaran.

Adapun perolehan nilai rata-rata *pretest* siswa yaitu memperoleh skor sebesar 22,12 dengan kriteria “Rendah”. Sedangkan perolehan nilai rata-rata *posttest* siswa yaitu memperoleh skor sebesar 80,303 dengan kriteria “Tinggi”. Berdasarkan perhitungan *N-Gain* dari perolehan skor rata-rata *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai *N-Gain* terhadap tes kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu 0,74 dengan kriteria peningkatan “Tinggi” dengan rata-rata persentase sebesar 74% dengan kriteria “Cukup Efektif”. Adapun data hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh sebanyak 24 siswa dengan kriteria “Tinggi” dan 9 siswa dengan kriteria “Sedang” terhadap kemampuan komunikasi matematis. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa mengalami peningkatan setelah menggunakan komik matematika menggunakan model PBL.

Kesimpulan dan Saran

Adapun hasil dari penelitian komik matematika menggunakan model PBL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang dilakukan di kelas IX H SMPN 18 Kota Jambi yaitu perolehan persentase validasi materi sebesar 82,6% dengan kategori “sangat valid”, perolehan persentase validasi desain sebesar 74,28% dengan kategori “valid”, perolehan persentase praktikalitas guru sebesar 94% tergolong “sangat praktis”, perolehan persentase praktikalitas siswa sebesar 85,26% dengan kategori “sangat praktis”, perolehan persentase efektifitas respon siswa sebesar 83,04% dengan kategori “sangat efektif” dan perhitungan *N-gain* dalam peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa sebesar 74% dengan

kategori “cukup efektif”. Maka dapat disimpulkan dalam penelitian ini menunjukkan komik matematika layak digunakan ketika proses pembelajaran karena memenuhi kategori valid, praktis dan efektif. Adapun saran untuk peneliti selanjutnya adalah dapat mengembangkan media pembelajaran komik matematika dengan materi selain bangun ruang sisi lengkung (tabung), dapat menggunakan aplikasi penunjang yang berbeda agar semakin banyak media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

cx

Referensi

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Alfian, M. H. (2022). Penerapan E-Modul Menggambar Bangunan dengan AUTOCAD. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Karakter*, 7(1), 40–52.
- Andri, J., S B, W., & B, S. (2019). Implementasi Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Percaya Diri Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 410–415.
- Branch. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach* (Vol. 01). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Chasanah, C., Riyadi, & Usodo, B. (2020). *The effectiveness of learning models on written mathematical communication skills viewed from students' cognitive styles*. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 979–994. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.979>
- Fikriani, T., & Swetherly Nurva, M. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbentuk Komik untuk Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa Kelas VII SMP. *JARTIKA : Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(1), 11–24. <https://doi.org/10.36765/jartika.v3i1.25>
- Hidayah, N., & Ulva, R. K. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komik pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Kelas IV MI Nurul Hidayah Roworejo Negerikaton Pesawaran. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 4(1), 34–46.
- Kamid, Rusdi, M., Fitaloka, O., Basuki, F. R., & Anwar, K. (2020). *Mathematical communication skills based on cognitive styles and gender*. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 847–856. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i4.20497>
- Kusumah, Y. S., Kustiawati, D., & Herman, T. (2020). *The effect of geogebra in three-dimensional geometry learning on students' mathematical communication ability*. *International Journal of Instruction*, 13(2), 895–908. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13260a>
- Kustandi, Cecep; Daddy, D. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Kencana.
- Lestari, D., & Kusno. (2023). Studi Literatur: Keterampilan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 4(2), 161–166
- Nadia, L., Maniq, K., Karma, I. N., Nur, A., & Rosyidah, K. (2022). Pengembangan E-Modul Matematika Pada Materi Pecahan. *Journal of Classroom Action Research*, 4(1), 83–88. <https://doi.org/10.29303/jicar.v4i1.1405>
- Nieveen. (2010). *Educational Research Design*. Kluwer Academic Publisher.

- NCTM. (1989). 1989 Curriculum & Evaluation (*Evaluation : Standard 10 – Mathematical Disposition*). <http://www.fayar.net/east/teacher.web/math/Standards/previous/CurrEvStd/evals10.htm>. 19 Februari 2016.
- Nuranti, R. A. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Pbl Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Mts Al-Ittihadiyah Percut. 06(01)*, 7727–7736.
- Nurhayati, Aswar, & Irfan Arifin. (2018). Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematika. *Imajinasi*, 2(2), 75–8.
- Mauliyda, M. A., Annizar, A. M., Hidayati, V. R., & Mukhlis, M. (2020). *Analysis of Students' Verbal and Written Mathematical Communication Error in Solving Word Problem. Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012083>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results The State of Learning and Equity in Education*. I(2), 1–4.
- Ramadhani, W. P. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Komik Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smp. *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 77–86. <https://doi.org/10.30598/jupitekv2iss2pp77-86>
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riyanti, R., & Mardiani, D. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Model Pembelajaran Course Review Horay dan STAD. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 125–134. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1031>
- Rizqiyani, Y., Anriani, N., & Pamungkas, A. S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantu Kodular pada Smartphone untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 06(01), 954–969. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1172>
- Sofyan, H. W. K. K. T. E. (2017). *Problem Based Learning* (Fitriyanti (ed.); Pertama). UNY Press.
- Tutiareni, T., Hendrawan, B., & Nugraha, M. F. (2021). Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal PGSD*, 7(2), 12–19. <https://doi.org/10.32534/jps.v7i2.2441>