

Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan Media Komik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP

Leni Marlina^{1✉}, Yumiati², Idha Novianti³

^{1, 2, 3} Pasca Sarjana Pendidikan Matematika, FIP, Universitas Terbuka, Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe, Tangerang Selatan
yumi@ecampus.ut.ac.id

Abstract

Mathematical communication and critical thinking are abilities that students must have, so this study aims to improve these two abilities through the development of learning materials in the form of PBL-based comics. The type of research is Research and Development (R&D) consisting of 10 stages. The research subjects were media and material expert validators, math teachers, and students at Menara Fitrah Indralaya IT Junior High School. Data collection techniques used interviews, observations, questionnaires, and tests. After going through the development stages, the results of the validator's total score were 83.1%, the results of the individual trial were 87.1%, the results of the small group trial were 84%, and the results of the usage test were 88.9%, declared very feasible. At the development stage, an evaluation was carried out to determine students' mathematical communication and critical thinking skills. The evaluation questions meet the criteria of validity, reliability, difficult and moderate difficulty levels, excellent differentiating power. The results for students' mathematical communication skills on the specified indicators reached the medium-high category of 63%-82%. Mathematical critical thinking ability on the indicators of focus 64%, reason 44%, inference 56%, situation 53%, clarity 48%, and overview 59% with sufficient category. This means that students' mathematical communication and critical thinking skills have been achieved. It was concluded that the PBL-based learning materials with comic media developed proved to be effective in improving students' mathematical communication and critical thinking skills in junior high school.

Keywords: Comics, Effective, Mathematical Communication, Mathematical Critical Thinking, PBL.

Abstrak

Komunikasi dan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa maka penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kedua kemampuan tersebut melalui pengembangan bahan pembelajaran berupa komik berbasis PBL. Jenis penelitian adalah *Research and Development* (R&D) terdiri dari 10 tahap. Subjek penelitian adalah validator ahli media dan materi, guru matematika, dan siswa di SMP IT Menara Fitrah Indralaya. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi, angket, dan tes. Setelah melalui tahap-tahap pengembangan, hasil skor total validator 83,1%, hasil ujicoba perorangan 87,1%, hasil ujicoba kelompok kecil 84%, dan hasil uji pemakaian 88,9%, dinyatakan sangat layak. Pada tahap pengembangan dilakukan evaluasi untuk mengetahui kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa. Soal evaluasi memenuhi kriteria valid, reliabilitas, tingkat kesukaran sukar dan sedang, daya pembeda sangat baik. Hasil untuk kemampuan komunikasi matematis siswa pada indikator yang ditentukan mencapai kategori sedang-tinggi sebesar 63%-82%. Kemampuan berpikir kritis matematis pada indikator *focus* 64%, *reason* 44%, *inference* 56%, *situation* 53%, *clarity* 48%, dan *overview* 59% dengan kategori cukup. Artinya kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa telah tercapai. Disimpulkan bahwa bahan pembelajaran berbasis PBL dengan media komik yang dikembangkan terbukti efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa di SMP.

Kata kunci: Komik, Efektif, Komunikasi Matematis, Berpikir Kritis Matematis, PBL

Copyright (c) 2023 Leni Marlina, Yumiati, Idha Novianti

✉ Corresponding author: Leni Marlina, Yumiati, Idha Novianti

Email Address: yumi@ecampus.ut.ac.id (Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan)

Received 17 January 2023, Accepted 03 May 2023, Published 30 October 2023

DOI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2157>

PENDAHULUAN

Ketika sebuah konsep matematika di berikan oleh guru kepada siswanya maka siswa tersebut secara aktif memikirkan ide mereka, menulis atau berbicara dan mendengar siswa lain dalam berbagi

ide maka pada saat itu proses komunikasi matematis terbentuk. Sejalan dengan yang dinyatakan (Hodiyanto, 2017), bahwa kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Menurut (Maria et al., 2020), komunikasi matematis merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi salah satunya adalah menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. Beberapa peran penting komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika juga dikemukakan (Yuniarti, 2013), yaitu a) melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, b) mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinil, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba, c) mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, d) mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, grafik, peta, diagram, dalam menjelaskan gagasan.

Kemampuan komunikasi perlu ditunjang oleh kemampuan berpikir kritis matematis, siswa mampu mencerna dan memahami secara mendalam permasalahan yang ada sehingga dapat mengkomunikasikannya dengan baik. Menurut (Pratama et al., 2017) kemampuan berpikir kritis merupakan satu kemampuan dasar matematis yang esensial dan perlu dimiliki oleh siswa yang belajar matematika. Pendapat (Rizqi, 2014) berpikir kritis adalah kegiatan berpikir secara sistematis yang memungkinkan seseorang untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri. Jadi, seseorang dalam berpikir kritis itu menggunakan pemikiran yang masuk akal untuk memutuskan apa yang harus dilakukan sesuai dengan kemampuan intelektualnya (Siti Zubaidah, 2010).

Pentingnya kedua kemampuan tersebut dimiliki siswa, namun tidak terjadi di SMP IT Menara Fitrah Indralaya. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis hasil ulangan siswa di SMP tersebut terdapat beberapa temuan, yaitu siswa kesulitan mengerjakan soal bersifat analisis yang menyajikan sebuah masalah, kesulitan menyampaikan ide matematis yang dipahaminya, cenderung mengikuti informasi yang disampaikan oleh guru dan tidak berusaha untuk mengembangkan kembali pengetahuan yang telah didapatnya. Untuk berpikir kritis siswa belum di asah lebih dalam bertanya ataupun menjelaskan, belum dapat memahami permasalahan soal yang diberikan, lebih memaknai pembelajaran matematika sebagai sebuah materi yang perlu dihafalkan saja, belum dapat menjelaskan istilah-istilah yang digunakan, belum dapat merangkai alasan sampai pada kesimpulan. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan (Wijayanto et al., 2018), diperoleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, siswa cenderung mengalami kesulitan dan melakukan kesalahan saat menyatakan permasalahan pada soal ke dalam notasi dan simbol matematika, masih rendahnya tingkat kemampuan siswa dalam memahami dan menyatakan situasi ke dalam bahasa matematika.

Kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diukur dengan indikator seperti yang dikemukakan oleh (Yuniarti, 2013) yang sejalan dengan pendapat dari Hendriana, Rohaeti & Sumarmo (2017) yaitu: (1) menghubungkan benda nyata, gambar atau persamaan ke dalam bentuk matematika, (2) menjelaskan situasi dan relasi matematika secara lisan atau tulis menggunakan bentuk aljabar, gambar maupun persamaan, (3) mengubah kejadian nyata menjadibahasa atau simbol matematika, (4) mendengarkan, menulis dan berdiskusi, (5) membaca hasil diskusi dan membuat pertanyaan yang sesuai, (6) merumuskan definisi dan generalisasi serta menyusun argumen. Menurut (Hidayanti et al., 2020) dan (Hasina et al., 2020) indikator kemampuan komunikasi matematis adalah: 1) menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematis; 2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi tematik, secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar; 3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; 4) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; 5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; 6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi; 7) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Indikator-indikator yang dikemukakan tersebut terdapat beberapa kesamaan, maka dalam penelitian ini peneliti merangkum indikator-indikator tersebut untuk digunakan dalam penelitian ini yaitu: 1) Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari; 2) Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk ide matematis (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi aljabar); 3) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematis; 4) Menjelaskan ide matematis (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi, aljabar) ke dalam bahasa biasa; 5) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis; 6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi. Untuk indikator kemampuan berpikir kritis, penelitian ini mengambil indikator menurut menurut (Hidayanti et al., 2020) seperti tersaji dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis

Indikator	Keterangan
<i>Focus</i> (Fokus)	Siswa fokus pada pertanyaan dan memahami permasalahan pada soal yang diberikan sesuai konteks permasalahan.
<i>Reason</i> (alasan)	Siswa memberikan alasan berdasarkan fakta/bukti yang relevan pada setiap langkah dalam membuat keputusan maupun kesimpulan
<i>Inference</i> (menyimpulkan)	Siswa membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan <i>reason</i> yang mendukung kesimpulan yang dibuat
<i>Situasion</i> (situasi)	Siswa menggunakan penjelasan yang lebih lanjut, dalam mengumpulkan informasi-informasi yang relevan dalam menggunakan konsep-konsep matematika
<i>Clarity</i> (kejelasan)	Siswa memberikan kejelasan jawaban dari soal tersebut
<i>Overview</i> (pandangan menyeluruh)	Siswa meneliti atau mengecek kembali secara menyeluruh mulai dari awal sampai akhir

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan tersebut yaitu belum tersedianya media pembelajaran yang sesuai. Pemilihan media pembelajaran selain sesuai juga menarik dan variatif untuk menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa. Media pembelajaran akan membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi karena materi yang sifatnya abstrak dapat ditampilkan/dibuat nyata. Media pembelajaran mempunyai peran sebagai teknologi pembawa informasi yang dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran. Melalui media pembelajaran, bahan ajar akan tersampaikan kepada siswa secara lebih efektif. Media yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah media visual, karena lebih bersifat realistik dan dapat dirasakan oleh sebagian besar panca indra manusia khususnya indra penglihatan. Manfaat yang kita dapat dalam penggunaan media ini adalah pemakaianya yang efektif dan efisien, praktis, dan lebih cepat dipahami oleh siswa. Menurut (Masani, 2021), media visual memiliki perbedaan dengan media cetak dan media audio tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa media tersebut dapat membantu memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan sehingga pemahaman siswa menjadi aspek yang sangat penting dalam sebuah pembelajaran. Hasil penelitian (Misbah et al., 2018) menggambarkan bahwa pemahaman yang dimiliki oleh siswa dapat langsung berkaitan dengan tercapainya tujuan pembelajaran. Media visual memberikan manfaat salah satunya mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan tempat dengan tetap memberikan gambaran yang konkret dalam pembelajaran (Rambing et al., 2017).

Siswa usia pendidikan dasar sampai menengah lebih menyukai buku bacaan bergambar yang menarik dan berwarna daripada buku teks atau buku pelajaran yang lain. Jika siswa senang dan mudah memahami materi pelajaran dari buku bacaan yang disukai maka komunikasi belajar akan berjalan dengan maksimal karena pesan pembelajaran disampaikan secara jelas, runtut, dan menarik. Buku bacaan merupakan salah satu media visual, dan media visual yang bisa menimbulkan kesenangan dan mudah dipahami adalah salah satu dari sifat buku komik. Di dalam komik, penggunaan analogi dan penggambaran cerita dalam kehidupan sehari-hari dapat membantu siswa untuk memahami suatu materi. Media komik sangat tepat untuk membantu siswa memahami dan mencapai tujuan materi pembelajaran. Kekuatan gambar terletak pada kenyataan bahwa sebagian besar orang pada dasarnya merupakan pemikir visual meskipun hanya menekankan pada kekuatan indra penglihatan. Menurut (Aprilla et al., 2020), komik termasuk salah satu media autentik untuk menggambarkan kenyataan hidup sehari-hari secara jelas, visual, gaya bahasa, dan kode-kode pada komik dapat menarik minat siswa untuk memudahkan penguasaan konsep-konsep. Pesan atau materi ajar yang hendak disampaikan direkayasa sehingga dapat dirancang dalam bentuk komik pembelajaran. Menurut (Nurdin et al., 2020), pada komik pembelajaran, keseluruhan unsur yang mendukung sangat penting untuk menciptakan sebuah komik pembelajaran yang baik dan mampu menyampaikan pesan kepada siswa, sehingga siswa dapat dengan mudah mengingat materi yang sedang diajarkan. Sejalan dengan hasil penelitian dari (Shomad & Rahayu, 2022), bahwa siswa menyukai komik karena komik merupakan bacaan bergambar yang mengandung berbagai muatan

pesan yang memiliki daya tarik dan berfungsi sebagai alat memperjelas materi, menciptakan nilai rasa lebih dalam memahami materi, menarik minat dan perhatian anak, serta membangkitkan rasa ingin tahu anak.

Peneliti dalam hal ini memilih komik sebagai media pembelajaran karena komik mempunyai sifat sederhana, jelas, dapat dipahami dan lebih bersifat personal sehingga bersifat informatif dan edukatif, komik menunjuk pada sebuah proses komunikasi antara pelajar dan sumber belajar. Selain itu komik memiliki kelebihan sebagai alat untuk meningkatkan minat baca anak pada buku-buku pelajaran. Secara umum berdasarkan hasil wawancara dengan siswa dikelas diketahui bahwa siswa di SMP IT Menara Fitrah menyukai bahan bacaan berupa komik.

Selain media pembelajaran dalam pembelajaran, diperlukan juga model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran merupakan kerangka kerja yang memberikan gambaran sistematis untuk melaksanakan pembelajaran agar membantu belajar siswa dalam tujuan tertentu yang ingin dicapai. Model pembelajaran yang sesuai dengan media komik adalah model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) dikarenakan PBL merupakan aktivitas siswa secara penuh dalam rangka menyelesaikan setiap permasalahan yang dihadap siswa secara mandiri dengan cara mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman yang dimiliki (Arifin et al., 2019). Model PBL juga merupakan model pembelajaran berbasis masalah untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuannya memecahkan masalah dengan pengetahuan yang dimilikinya sehingga terwujudnya pembelajaran yang bermakna. (Aisah, Zaqiah, & Supiana, 2021) menyatakan bahwa “*Problem-Based Learning* (PBL) merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah secara ilmiah, dengan tujuan untuk membantu siswa yang belum terbiasa belajar dengan diawali memecahkan masalah-masalah yang paling sederhana hingga yang paling kompleks”..

Penelitian yang dilakukan oleh Azhari & Asmin (2021) menyatakan bahwa kaitannya PBL dengan komunikasi matematis sangat relevan, dikarenakan PBL sangat berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada saat penerapan model PBL terhadap komunikasi matematis adanya perubahan yang dialami siswa, diantaranya siswa menjadi lebih aktif dari segi membaca, menulis dan berdiskusi, kemudian siswa melakukan tukar pemikiran ilimiah antar kelompok dan rekannya, aktivitas guru dan siswa meningkat dan siswa mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang berbeda serta berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran yang berkualitas diselenggarakan dengan menggunakan strategi pembelajaran yang inovatif yaitu dengan menggunakan model dan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi. Salah satu upaya dilakukan adalah dengan mengembangkan media pembelajaran yang mengkolaborasikan dengan model pembelajaran. Dalam hal ini peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa komik yang berbasis pada model pembelajaran PBL. Media komik berbasis PBL yang dibuat dengan mengintegrasikan komunikasi matematis dan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah konstekstual, diharapkan siswa mampu mengkomunikasikan

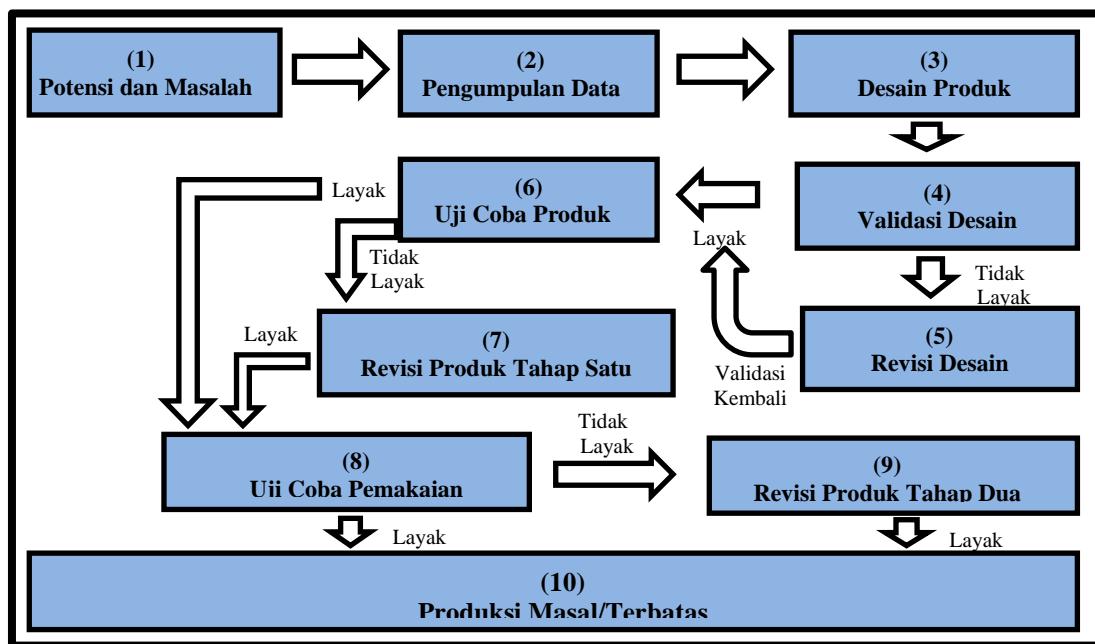
pengetahuannya dan dituntut untuk menggunakan kemampuan berpikir termasuk berpikir kritis. Penggabungan media komik dengan model PBL akan sangat cocok jika digunakan dalam pembelajaran matematika dikarenakan PBL memuat masalah yang diambil dari keseharian dan cerita dalam komik disajikan dengan dialog bahasa yang digunakan dalam percakapan sehari-hari. Penyajian materi dengan bahasa yang mudah dipahami dan ditampilkan dengan gambar dan cerita menjadikan siswa tertarik untuk membaca serta lebih mudah memahami materi. Beberapa penelitian yang relevan telah menguji keefektifan dari media komik berbasis PBL dan telah terbukti layak dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran (Laila Rossana, 2019).

Penelitian ini juga bertujuan untuk melihat keefektifan penggunaan komik berbasis PBL dalam meningkatkan kedua kemampuan tersebut. Keefektifan yang dicapai adalah dengan melihat ketuntasan hasil pembelajaran dan pencapaian ketuntasan setiap siswa. Dari hasil tes dilihat penguasaan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis siswa, jika hasil tes menunjukkan pencapaian kedua kemampuan tersebut baik atau meningkat maka media komik pembelajaran berbasis PBL efektif untuk digunakan. Pencapaian atau peningkatan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis di analisa dari hasil jawaban tes siswa. Sejalan dengan pendapat (Rohmawati, 2015), pembelajaran dapat dianggap efektif apabila yang telah dicapai siswa memenuhi batas minimal kompetensi yang sudah dirumuskan. (Hasina et al., 2020) menyatakan bahwa keefektifan pembelajaran adalah keterkaitan antara tujuan dan hasil dari suatu pembelajaran. Hal senada diungkapkan oleh Daryanto (2013), bahwa efektivitas merupakan tingkat pencapaian tujuan pembelajaran.

METODE

Penelitian adalah penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yang baik sesuai dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Pembuatan produk berupa komik berbasis PBL dilakukan secara sistematis, melalui prosedur yang benar. Penelitian dan pengembangan memilih model sebagaimana yang dijelaskan menurut Sugiyono (2019) yang diadaptasi dari Borg and Gall (1989), terdiri dari 10 tahap ini seperti dalam Gambar 1.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP IT Menara Fitrah Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Semester 2 Tahun Pelajaran 2021/2022. Jenis data yang digunakan data kuantitatif dan kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa SMP IT Menara Fitrah Indralaya kelas VII Ibnu Katsir sebanyak 18 orang, siswa kelas VII Ibnu Hajar sebanyak 18 orang, siswa kelas VII Ibnu Rusyd sebanyak 10 orang, dua orang guru mata pelajaran matematika di SMP IT Menara Fitrah Indralaya, dua orang validator ahli media, dan dua orang validator ahli materi. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara, observasi, angket, dan tes. Penelitian ini menggunakan lima jenis angket yaitu angket validasi para ahli, angket uji coba perorangan dan kelompok kecil, serta angket implementasi. Soal evaluasi yang digunakan berupa soal berbentuk uraian sebanyak 5 soal yang akan diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.



Gambar 1. Langkah-langkah Pengembangan

Uji Validitas

Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *productmoment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2013: 85).

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (1)$$

Distribusi (Tabel r) untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = n - 2$). Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ berarti valid, sebaliknya jika $r_{xy} < r_{tabel}$ berarti tidak valid.

Uji Reliabilitas

Menurut Arikunto (2013: 115) untuk menentukan reliabilitas tes, rumus yang digunakan adalah rumus:

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_{item}^2}{\sigma_{total}^2} \right] \quad (2)$$

Dengan kriteria:

$0,00 \leq \alpha < 0,20$: reliabilitas sangat rendah

$0,20 \leq \alpha < 0,40$: reliabilitas rendah

$0,40 \leq \alpha < 0,60$: reliabilitas cukup

$0,60 \leq \alpha < 0,80$: reliabilitas tinggi

$0,80 \leq \alpha \leq 1,00$: reliabilitas sangat tinggi

Taraf Kesukaran

Besarnya indeks kesukaran soal ditentukan dengan rumus:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \times maks} \quad (3)$$

Tolak ukur untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan kriteria berikut:

$0,00 \leq TK \leq 0,30$: sukar

$0,30 < TK \leq 0,70$: sedang

$0,70 < TK \leq 1,00$: mudah

Daya Pembeda Soal

Rumus untuk menentukan daya pembeda adalah:

$$DB = \frac{SA-SB}{\frac{1}{2n} \times maks} \quad (4)$$

Dengan kriteria nilai DB adalah:

Jika DB antara $0,00 - 0,20$ maka soal jelek

Jika DB antara $0,21 - 0,40$ maka soal cukup

Jika DB antara $0,41 - 0,70$ maka soal baik

Jika DB antara $0,71 - 1,00$ maka soal baik sekali

Jika DB negatif maka soal sangat jelek

Analisis data angket validasi, Kepraktisan dan Keefektifan Produk

Pendapat para ahli/validator media diperoleh dari angket validator. Kepraktisan dan keefektifan produk dilakukan pada angket uji coba (perorangan dan kelompok kecil) dan uji pemakaian, guru dan siswa diberikan media komik matematika berbasis PBL yang telah divalidasi oleh para ahli. Kemudian dihitung persentasenya lalu dikategorikan sesuai tabel berikut:

Tabel 2. Skala Penilaian Angket

Skala nilai	Kategori
5	Sangat Layak/ Sangat Setuju
4	Layak/ Setuju
3	Cukup Layak/Cukup Setuju
2	Tidak Layak/ Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Layak/ Sangat Tidak Setuju

Selain itu, saran dan komentar para ahli, guru, dan siswa dijadikan dasar untuk melakukan perbaikan/revisi. Persentasenya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$persentase = \frac{\sum \text{jawaban validator/responden}}{\sum \text{nilai tertinggi validator/responden}} \times 100\% \quad (5)$$

Keefektifan media komik matematika berbasis PBL juga dilihat dari:

1. Rata-rata nilai evaluasi kelas uji coba pemakaian lebih besar dari nilai rata-rata kelas yang tidak menggunakan komik berbasis PBL;
2. Persentase siswa yang mencapai ketuntasan dari kelas uji coba pemakaian lebih besar dari kelas yang tidak menggunakan komik berbasis PBL;
3. Kelas uji coba pemakaian tuntas secara klasikal sebesar 85%;
4. Analisis pencapaian kemampuan komunikasi matematis telah mencapai $p > 33\%$ dengan kategori sedang atau tinggi, dan berpikir kritis matematis mencapai rentang 40 – 100 dengan kategori cukup, tinggi, atau sangat tinggi;

Pencapaian kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa dapat dilihat dari hasil jawaban siswa pada lembar jawaban, evaluasi setelah uji coba pemakaian produk komik dan dari hasil analisis akan dikategorikan sesuai hasil pencapaiannya. Berikut adalah tabel kategori pencapaian kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa:

Tabel 3. Kategori Pencapaian Kemampuan Komunikasi Matematis menurut Sumarmo (2016)

Pencapaian Komunikasi matematis	Kategori
$p \leq 33\%$	Rendah
$33\% < p \leq 66\%$.	Sedang
$p > 66\%$	Tinggi

Tabel 4. Kategori Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis menurut Riduwan (2013)

No	Persentase	Kategori
1	81 – 100	Sangat tinggi
2	61 – 80	Tinggi
3	41 – 60	Cukup
4	21 – 40	Rendah
5	0 - 20	Rendah sekali

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Pengembangan pada penelitian ini dijelaskan berdasarkan langkah-langkah dalam melakukan pengembangan sebagai berikut:

Potensi dan Masalah

Pada tahap ini dilakukan studi lapangan dan studi literatur untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa di SMP IT Menara Fitrah Indralaya kurang dalam kemampuan komunikasi matematis dan belum memiliki kemampuan berpikir kritis matematis dalam belajar matematika dilihat dari hasil analisis lembar jawaban siswa pada saat ulangan harian sebelumnya. Setelah di analisa dari berbagai aspek maka didapat kesimpulan bahwa tidak adanya media penunjang yang sesuai bagi siswa dalam proses belajar di kelas,

Pengumpulan Data

Pengumpulan data didapat dari: wawancara dengan guru dan siswa kelas VII dan kelas VIII di tempat penelitian, analisis ulangan harian siswa sebelumnya, analisis KI, KD, dan IPK, serta mengumpulkan referensi dari materi yang dipilih. Berdasarkan langkah pengumpulan data di peroleh hasil bahwa kurikulum yang diterapkan di SMP IT Menara Fitrah Indralaya adalah kurikulum 2013, kegiatan Belajar Mengajar dilakukan secara tatap muka terbatas (dampak wabah *covid-19*), bahan ajar yang digunakan adalah buku matematika SMP/MTs kelas VII kurikulum 2013 dan guru masih memakai referensi lain dari *google* dan buku lama yang sesuai dengan materi yang sedang diajarkan. Buku yang digunakan tersebut sulit dipahami oleh siswa, bahasa yang digunakan kurang dimengerti dan hanya sedikit penjelasan materi dan contoh soal yang di sajikan.

Desain Produk

Desain produk yang dilakukan berupa merancang dan menyusun materi Aritmetika Sosial menjadi komik matematika yang berbasis pada sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) ke dalam gambar-gambar sehingga siswa tertarik dan tidak bosan membacanya. Dalam komik tersebut terdapat adegan-adegan yang menggambarkan proses PBL, yang intinya siswa di orientasikan pada masalah kontekstual, pada setiap materi yang diberikan di komik, siswa diberi sajian cerita terkait masalah kontekstual, kemudian tokoh dalam komik melakukan penyelidikan masalah baik secara individu maupun kelompok ke tempat yang sesuai dengan masalah yang di maksud lalu beberapa tokoh melakukan adegan berdiskusi memecahkan masalah, menganalisis, dan mengevaluasi hasil serta penarikan kesimpulan (menyajikan hasil). Dalam adegan juga di munculkan tokoh orang yang lebih tua/kakak/ayah/ibu/kakek yang telah lebih dahulu memahami permasalahan tersebut. Proses pembuatan komik matematika berbasis PBL melalui beberapa tahap seperti pembuatan komik, membuat sketsa komik sesuai dengan bagian-bagian pada kerangka komik, pengeditan komik, dan pemberian warna. Beberapa adegan dalam materi bruto, tara, dan neto tersaji dalam gambar berikut.



Gambar 1. Beberapa adegan dalam Materi Bruto, Tara, dan Neto

Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai kelayakan media komik matematika berbasis PBL yang dikembangkan untuk digunakan sebagai sumber belajar. Uji kelayakan ini dilakukan sebelum produk di ujicobakan pada siswa. Setelah desain media di validasi dan masih

belum layak maka akan direvisi dan di validasi kembali. Validasi desain komik matematika berbasis PBL dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Hasil analisis dari semua validator ahli media dan ahli materi di rekap jadi satu seperti tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 5. Rekap Hasil Validasi Para Ahli

Validator	Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	kategori
Ahli Media 1	79	95	83,2	Sangat Layak
Ahli Media 2	20	24	83,3	Sangat Layak
Ahli Materi 1	118	145	81,4	Sangat Layak
Ahli Materi 2	123	145	84,8	Sangat Layak
Total Skor	340	409	83,1	Sangat Layak

Revisi Desain

Revisi/perbaikan desain komik matematika berbasis PBL ini dilakukan setelah didapat hasil uji kelayakan dari validator. Setelah desain divalidasi oleh para ahli dianggap sudah layak untuk di uji cobakan tetapi masih terdapat kelemahan-kelemahan dari produk tersebut maka akan dilakukan revisi desain berdasarkan saran dan masukan dari para ahli media dan ahli materi.

Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan setelah media divalidasi oleh para ahli, direvisi dan dinyatakan sudah layak, tujuan ujicoba produk ini adalah untuk mengetahui tanggapan dari objek pengembangan media. Dalam uji coba produk ini, dilakukan dalam dua bentuk, yaitu: (1) uji coba perorangan yaitu dua orang guru matematika di SMP IT Menara Fitrah Indralaya, dan, (2) uji coba kelompok kecil yaitu 10 siswa kelas VIII Ibnu Rusyd SMP IT Menara Indralaya yang dipilih berdasarkan keaktifan disaat proses KBM tatap muka terbatas. Hasil analisis pada tahap ini tersaji dalam table berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis Angket Uji coba Perorangan

No	Indikator	GM1	GM2	Rata-rata Skor	Persentase	Kategori
1	Aspek kelayakan isi	25	20	22,5	90%	Sangat Layak
2	Kebahasaan	14	11	12,5	83,3%	Sangat Layak
3	Sajian	25	20	22,5	90%	Sangat Layak
4	Kegrafisan	17	16	16,5	82,5%	Sangat Layak
	Total Skor	81	67	74	87,1%	Sangat Layak

Keterangan: GM1 = Guru Matematika 1, GM2 = Guru Matematika

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Uji coba Kelompok Kecil

No	Nama Siswa	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kategori
1	Siswa 1	35	40	80	Setuju
2	Siswa 2	32	40	95	Sangat Setuju
3	Siswa 3	35	40	87,5	Sangat Setuju
4	Siswa 4	36	40	90	Sangat Setuju
5	Siswa 5	36	40	90	Sangat Setuju
6	Siswa 6	26	40	65	Setuju
7	Siswa 7	36	40	77,5	Setuju
8	Siswa 8	31	40	77,5	Setuju
9	Siswa 9	31	40	87,5	Sangat Setuju
10	Siswa 10	38	40	90	Sangat Setuju
	JUMLAH TOTAL	336	400	84	Sangat Setuju

Revisi Produk Tahap Satu

Revisi produk ini dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari guru mata pelajaran dan siswa dalam kelompok kecil serta jika belum mencerminkan situasi serta kondisi yang sesungguhnya sehingga setelah di revisi media komik layak untuk dicetak sebagai media pembelajaran.

Uji Coba Pemakaian

Dalam uji coba pemakaian produk ini digunakan kepada siswa kelas VII Ibnu Katsir yang berjumlah 18 orang sebagai fasilitas dalam belajar pada materi Aritmetika Sosial untuk diketahui keefektifan dari produk tersebut. Pada uji coba pemakaian ini siswa diberikan angket implementasi setelah siswa melaksanakan evaluasi untuk melihat apersepsi yang digunakan dalam proses penilaian media komik matematika berbasis PBL. Berikut rekap hasil angket implementasi:

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Angket Implementasi Keefektifan Komik

Skala Jawaban	Poin Jawaban	Skor total
Sangat setuju	5	445
Setuju	4	580
Cukup setuju	3	108
Tidak setuju	2	0
Sangat tidak setuju	1	0

Revisi Produk Tahap Dua

Revisi produk ini dilakukan berdasarkan hasil angket implementasi pada uji coba pemakaian yang hasilnya untuk pemakaian lembaga pendidikan yang lebih luas (dipakai sebagai fasilitas dalam pembelajaran siswa kelas VII SMP IT Menara Indralaya). Revisi produk dalam tahapan ini dilakukan jika masih terdapat kekurangan atau masukan dari angket implementasi yang di berikan pada tahapan uji coba pemakaian, jika tidak ada perbaikan maka tahapan revisi ini ditiadakan. Hasil dari angket implementasi pada uji coba pemakaian tidak saran perbaikan, semua responden sudah menyatakan setuju terhadap media komik yang di buat, sehingga tahap revisi ini tidak dilaksanakan dan dilanjutkan dengan tahap terakhir yaitu produksi masal tetapi dalam lingkup terbatas.

Pembuatan Produk Terbatas

Produksi produk ini dilakukan secara terbatas yaitu dalam lingkup yang telah ditentukan, yang kemudian diberikan kepada guru mata pelajaran matematika, perpustakaan sekolah, dosen pembimbing, prodi magister pendidikan matematika, dan juga untuk peneliti sendiri.

Dalam tahap uji pemakaian selain siswa diberikan angket implementasi, siswa juga diberikan soal evaluasi yang telah melalui tahap pengujian. Berdasarkan hasil pengujian soal evaluasi dapat digunakan karena telah memenuhi kategori valid dan reliabelitas dengan kriteria sangat tinggi. Soal evaluasi juga memiliki tingkat kesukaran dengan kriteria sukar dan sedang, dimana daya pembeda memiliki kriteria sangat baik. Berikut tabel hasil pengujian soal evaluasi.

Tabel 9. Hasil Analisis Uji Validitas Soal Evaluasi

No soal	Skor total	r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria
1	277	0,571	0,400	Valid

2	298	0,5	0,400	Valid
3	286	0,622	0,400	Valid
4	292	0,67	0,400	Valid
5	302	0,492	0,400	valid

Tabel 10. Hasil Analisis Uji Reliabilitas Soal Evaluasi

No soal	Varians item	Varians total	r_{hitung}	Cronbach Alpa	r_{tabel}	Kriteria
1	4,486	27,088	2,858	0,762	0,400	Reliabel
2	2,61					
3	3,75					
4	3,47					
5	2,183					

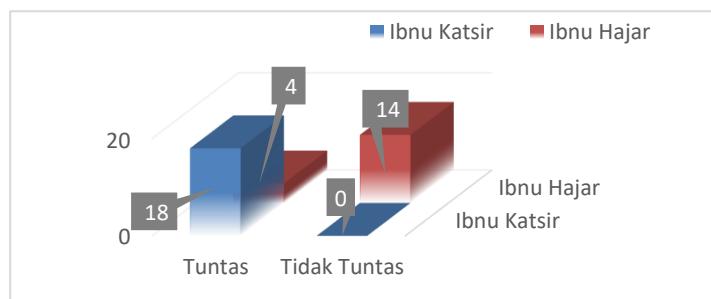
Tabel 11. Hasil Analisis Uji Tingkat Kesukaran Soal evaluasi

No soal	Jumlah jawaban benar	Jumlah siswa	N	Indeks kesukaran	Kriteria
1	277	18	20	0,324	sedang
2	298	18	20	0,165	sukar
3	286	18	20	0,15	sukar
4	292	18	20	0,162	sukar
5	302	18	20	0,167	sukar

Tabel 12. Hasil Analisis Uji Daya Pembeda Soal Evaluasi

No Soal	BA	BB	Daya Beda	Kriteria
1	7,5	6,25	0,454	Sangat baik
2	7,7	7,2	0,55	Sangat baik
3	7,55	6,75	0,8	Sangat baik
4	7,6	7	1,6	Sangat baik
5	7,9	7,2	0,7	Sangat baik

Dari hasil evaluasi diperoleh untuk kelas pada uji coba pemakaian telah mencapai 100% ketuntasan, dengan nilai rata-rata 80,83 nilai maksimum 90 dan minimum 71. Sedangkan kelas yang tidak memakai komik berbasis PBL hanya 22,2% dengan rata-rata 60,56 dengan nilai maksimum 72 dan nilai minimum 50, seperti yang tersaji Gambar hasil ketuntasan berikut ini.



Gambar 2. Hasil Ketuntasan

Berikut disajikan rekap pencapaian kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa:

Tabel 13. Rekapitulasi Ketercapaian Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No	Indikator	Total Skor Butir Soal	Banyak siswa x skor maksimal	%	Interprestasi/ Kategori
1	Menjelaskan dan membuat	81		81%	tinggi

	pertanyaan matematika yang dipelajari				
2	Menyatakan benda-benda nyata, situasi dan peristiwa sehari-hari ke dalam bentuk model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi matematika)	82	100	82%	tinggi
3	Menjelaskan ide, dan model matematika (gambar, tabel, diagram, grafik, ekspresi matematika)	82		82%	tinggi
4	Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi tertulis	64		64%	sedang
5	Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi	63		63%	sedang

Tabel 14. Rekapitulasi Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	Indikator	Total Skor Butir Soal	Banyak siswa x skor maksimal	Persentase	Interpretasi
1	Focus	64	100	64%	cukup
2	Reason	44		44%	cukup
3	Inference	56		56%	cukup
4	Situation	53		53%	cukup
5	Clarity	48		48%	cukup
6	Overview	59		59%	cukup

Selanjutnya dilakukan wawancara kepada 3 siswa yang dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu tentang pencapaian kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis, untuk melihat data kesesuaian jawaban hasil wawancara dengan jawaban yang ditulis siswa di lembar jawaban evaluasi. Dari rekap hasil pencapaian kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis serta hasil wawancara, maka disimpulkan bahwa siswa telah mencapai peningkatan kedua kemampuan tersebut.

KESIMPULAN

Pengembangan bahan pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) dengan media komik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa SMP telah melalui langkah-langkah pengembangan menurut Sugiyono (2019) yang diadaptasi dari Borg and Gall (1989) isi cerita didalam komik berupa materi aritmetika sosial dimana adegan cerita di kolaborasikan dengan sintaks PBL yang berorientasikan pada kehidupan sehari-hari. Seluruh rangkaian langkah-langkah pengembangan telah dilaksanakan hingga komik pembelajaran yang dibuat telah memenuhi kriteria valid, layak, dan praktis. Dari hasil analisis pada evaluasi dan

wawancara, diperoleh hasil bahwa setelah menggunakan komik berbasis PBL ini siswa mengalami peningkatan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis

UCAPAN TERIMA KASIH

Terutama kepada Allah SWT, dan berbagai pihak terkhusus kepada dosen pembimbing, para validator, kepala sekolah, guru, dan siswa-siswi SMP IT Menara Fitrah Indralaya.

REFERENSI

- Aprilla, R., Wacana, K. S., Learner, A., Standards, S., Strategies, S., Technology, U., Parcipation, R. L., Masalah, P., & Datar, B. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komik Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa*. 3(2), 52–62.
- Arifin, A., Saputro, M., & Waluyo, R. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Spasial Dengan Menggunakan Graded Response *Jurnal Prodi* ..., 1(1). <https://jurnal.mipatek.ikippgriftk.ac.id/index.php/JPPM/article/view/29>
- Corebima, M. A. Y., Corebima, M. A. Y., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2020). *PENGARUH PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN*. 2(1), 56–65.
- Daryanto. (2013). *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Yrma Widya
- Hasina, A. N., Rohaeti, E. E., & Maya, R. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Siswa SMP Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5), 576–582. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.575-586>
- Hidayanti, R., Alimuddin, & Syahri', A. A. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Pada Siswa Kelas VII.1 Smp Negeri 2 Labakkang. *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 12(1), 71–80.
- Hodiyanto, 2017. *Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas MIPATEK IKIP PGRI Pontianak Jalan Ampera No 8 Pontianak , Kalimantan Barat AdMathEdu / Vol . 7 No . 1 .*
- Jurnal, J., Pendidikan, I., Nurdin, E., Saputri, I. Y., & Kurniati, A. (2020). *Development of Comic Mathematics Learning Media Based on Contextual Approaches*. 8(2), 85–97.
- Laila Rossana. (2019). *komik PBL kajian literatur*. 28–35.
- Masani, H. A. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Deskriptif Menggunakan Media Visual Otentik Untuk Siswa Kelas Vii/ 1 Smp N 4 Mataram. *LANGUAGE : Jurnal Inovasi Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 1(1), 110–114. <https://doi.org/10.51878/language.v1i1.462>.
- M & Asmin, Panjaitan. (2021). *Kajian Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa*. Universitas Negeri Medan.
- Misbah, M., Aji Pratama, W., Hartini, S., & Dewantara, D. (2018). Pengembangan E-Learning Berbasis Schoology pada Materi Impuls dan Momentum untuk Melatihkan Literasi Digital.

- PSEJ (*Pancasakti Science Education Journal*), 3(2), 109–114.
<https://doi.org/10.24905/psej.v3i2.107>
- Pratama, T. C., Kartika, H., & Aini, I. N. (2017). *HUBUNGAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DENGAN*. 668–679.
- Rambing, X., Tulenan, V., & Najoan, X. (2017). *Virtual Reality Berbasis Video 360 Derajat pada Tari-Tarian Adat Suku Minahasa*. 11(1).
- Rizqi, A. A. (2014). *Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Blended Learning Berbasis Pemecahan Masalah*. 191–202.
- Rohmawati, A. (2015). Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 9(1), 15–32.
- Shomad, M. A., & Rahayu, S. (2022). Efektivitas Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematika. *Journal of*<https://www.ejurnal.ikippgrbojonegoro.ac.id/index.php/JTHOMS/article/view/2952>
<https://www.ejurnal.ikippgrbojonegoro.ac.id/index.php/JTHOMS/article/viewFile/2952/657>
- Siti Zubaidah. (2010). Berfikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema “Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia,”* 16(January 2010), 1–14.
https://www.researchgate.net/profile/Siti-Zubaidah-7/publication/318040409_Berpikir_Kritis_Kemampuan_Berpikir_Tingkat_Tinggi_yang_Dapat_Dikembangkan_melalui_Pembelajaran_Sains/links/59564c650f7e9b591cda994b/Berpikir-Kritis-Kemampuan-Berpikir-Tingkat-Tingg
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT Alfabet.
- Sumarmo, U. (2012). *Pengukuran dan Evaluasi Dalam Pengajaran Matematika*. Tidak diterbitkan.
- Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N., & Anita, I. W. (2018). *Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa smp pada materi segitiga dan segiempat*. 2(1), 97–104.
- Yuniarti, Y., & Pendahuluan, A. (2013). *Pengembangan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar*. c, 109–114.