

## PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP KELAS VIII MELALUI PENDEKATAN *OPEN ENDED*

Mudzia Hutama<sup>1</sup>, Widaningsih Pitriyani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia

<sup>1</sup>mudzia.hutama@gmail.com, <sup>2</sup>widaptryani12@gmail.com

### ARTICLE INFO

#### Article History

Received Jun 19, 2023

Revised Jul 24, 2023

Accepted Jul 24, 2023

#### Keywords:

Mathematical Communication Skills;

Open Ended Approach

### ABSTRACT

*This study aims to examine the achievement, improvement, implementation, and difficulty of mathematical communication skills and the achievement of learning interests of junior high school students through learning using an Open-Ended approach. The method in this study was an experimental method with two class groups, namely the experimental class and the control class; the research design was in the form of pretests, posters, and normalized gain tests. The research instrument consists of 5 questions on mathematical communication skills in the form of descriptions and questionnaires of student learning interests. The research data were obtained from the results of pretests, posttests, and normalized gain tests, which were processed through normality tests, mann-whitney tests using IBM SPSS 23 software, as well as postes tests for student learning interests processed through normality tests, and homogeneity tests, t-tests using IBM SPSS 23 software. The research data showed that the experimental group's mathematical communication skills increased, while the control class did not.*

#### Corresponding Author:

Mudzia Hutama,

IKIP Siliwangi

Cimahi, Indonesia

mudzia.hutama@gmail.com

Tujuan penelitian ini akan menelaah pencapaian, peningkatan, implementasi, kesulitan kemampuan komunikasi matematis dan pencapaian minat belajar siswa SMP melalui pembelajaran menggunakan pendekatan *Open Ended*. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan dua buah kelompok, yang pertama kelompok eksperimen dan kedua kelompok kontrol, dengan menggunakan metode berupa pretes, postes, dan uji *Gain* ternormalisasi. Tes pada penelitian ini akan diberikan 5 soal uraian untuk mengecek kemampuan komunikasi matematis siswa dan mengisi angket minat belajar siswa. Hasil dari data yang diperoleh pada eksperimen ini akan diolah melalui uji normalitas dan uji *Mann-Whitney* menggunakan *software* IBM SPSS 23, serta uji postes untuk minat belajar siswa diolah melalui uji normalitas, dan uji homogenitas, uji-t menggunakan *software* IBM SPSS 23. Data yang dihasilkan pada penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mempunyai peningkatan pada kemampuan komunikasi matematisnya sedangkan kelas kontrol tidak terlihat peningkatannya.

### How to cite:

Hutama, M., & Pitriyani, W. (2023). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII melalui pendekatan *open ended*. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6 (4), 1629-1636.

## PENDAHULUAN

Pendidikan ialah sarana untuk melahirkan manusia yang bermutu, berpotensi, serta berilmu pada arti seluas-luanya. Suatu proses pendidikan akan menepuh suatu kedewasaan, salah satu

proses pendewasaan tersebut adalah adanya kegiatan pengambilan keputusan terhadap permasalahan yang dihadapi, dimana proses ini perlu didampingi karena diperlukan tanggung jawab yang besar. Matematika merupakan bidang yang sangat penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Hidayat & Aripin, 2023). Fungsi pendidikan matematika sendiri memiliki aspek-aspek penting pada tingkat awal seperti membentuk sikap atau karakter, kecerdasan, emosional serta kepribadian pada diri siswa. Namun pada keadaan sebenarnya di lapangan, siswa masih rendah dalam menggemari pelajaran matematika alasan yang sering ditemui adalah karena solusi pada sebuah permasalahan matematika sangat sukar untuk dipecahkan. Selain itu dalam mempelajari matematika siswa dituntut untuk berpikir konkrit, berpikir abstrak, dan formal.

Sebuah permasalahan matematika tentunya membutuhkan solusi serta diskusi untuk menyelesaikannya, sedangkan sebuah diskusi memerlukan wawasan yang luas untuk mencapai sebuah klimaks yang bisa disetujui dan diakui oleh semua orang. Komunikasi sangat diperlukan dalam semua aspek dalam setiap kehidupan manusia, contohnya dalam bidang pendidikan ada guru dan siswa setiap mata pelajaran yang diajarkan seorang guru pasti mengarahkan pada suatu diskusi agar siswa bisa berpikir konkrit serta bisa menyelesaikan suatu masalah yang terjadi.

Ada banyak sekali bidang ilmu yang harus dipelajari oleh seorang siswa dan ilmu yang sangat dianjurkan untuk dikaji adalah bidang ilmu matematika Zanthly (2016) karena pentingnya pelajaran matematika untuk siswa adalah dapat menggabungkan sebuah konsep untuk mencari solusi untuk memecahkan sebuah permasalahan matematika dengan cara masuk akal, rasional, dan subtil. Hendriana & Soemarmo (2014) mengemukakan bahwa dalam KTSP 2006 yang disempurnakan pada Kurikulum 2013 salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah mempersinggungkan sebuah ide pada suatu simbol, tabel, diagram, ataupun sarana lainnya demi mengkonkritkan perihal suatu soal. Merujuk kepada tujuan pembelajaran matematika yang terdapat dalam KTSP dan disempurnakan pada Kurikulum 2013, menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi diartikan sebagai salah satu kemampuan penting yang perlu kuasai oleh siswa.

Walaupun penggantian kurikulum telah dilakukan tetapi tidak menunjang bahwa siswa akan gemar terhadap pelajaran matematika, seringkali dijumpai siswa yang masih bingung terhadap suatu dasar pengoperasian matematika pada semua jenjang, padahal dasar dari pelajaran matematika siswa harus bisa dan mengerti suatu dasar operasi perhitungan sebelum masuk kepada rumus yang memerlukan pemikiran yang lebih konkrit. Sebelum siswa bisa berkomunikasi secara matematis siswa memerlukan pemahaman matematika yang mumpuni agar bisa berdiskusi suatu materi yang akan atau yang telah disampaikan oleh praktisi, tidak hanya memahami suatu permasalahan matematika siswa harus mampu dalam mengenali suatu simbol matematika untuk menunjang sebuah komunikasi maupun diskusi secara matematis.

Pada keadaan sebenarnya Kusmaryono (2017) mengemukakan bahwa survei yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2015 Indonesia menduduki negara peringkat bawah yaitu pada posisi ke 69 dari 76 negara yang disurvei oleh PISA (Naibaho, 2022). Faktor-faktor yang menjadi penilaian PISA dalam bidang matematika dan sains adalah kemampuan pemahaman, pemecahan masalah (*problems solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan komunikasi matematis (*communication*). Selain itu menurut pengalaman dari Wardhana & Lutfianto (2018) menyatakan bahwa sering dijumpai siswa yang berkemampuan rendah khususnya pada jenjang SMP. Oleh karena itu, banyak sekali siswa yang kurang percaya diri dalam penguasaan suatu materi matematika sehingga akan menyebabkan sukarnya komunikasi matematis antar siswa untuk menyampaikan suatu gagasan atau masukan untuk teman-

temannya pada saat pembelajaran berlangsung. Bahkan setiap siswa yang tidak dapat berkomunikasi secara matematis selalu mendapatkan tekanan pada saat mengerjakan sebuah soal ujian, penyebabnya adalah kurangnya pemahaman pada suatu konsep matematika.

Suatu pembelajaran memerlukan sebuah pendekatan yang modern agar siswa tetap dapat terhubung dengan zaman yang serba digital karenanya pendekatan pada kurikulum sebelumnya sudah tidak digunakan lagi. Pendekatan yang sangat dianjurkan sekarang adalah menggunakan pendekatan *Open Ended* selain siswa dilatih untuk berpikir kritis siswa juga akan berdiskusi cara mencari solusi yang tepat secara otomatis oleh karenanya sangat penting untuk meningkatkan sebuah komunikasi matematis dibarengi dengan metode *Open Ended*.

Merujuk pada hasil penelitian sebelumnya (Assabanny, M. N., Sopian, I., Hendriana, H., & Zanthi, L. S, 2018) dilakukan sebuah eksperimen terhadap siswa kelas VII SMP, dikatakan bahwa siswa dapat memecahkan masalah serta mampu berkomunikasi dan berpikir matematis setelah dilakukannya pendekatan *Open Ended*. Maka dari itu, pendekatan *Open Ended* harus senantiasa dilakukan pada setiap jenjang dan kelas di setiap sekolah.

Melihat manfaat dari pendekatan *Open Ended* sendiri sangatlah membantu siswa dalam meningkatkan komunikasi matematis maka perlu untuk dilakukan penelitian pada materi di kelas selanjutnya. Maka dari itu, peneliti akan mencoba melakukan penelitian yang bertujuan untuk menelaah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII melalui pendekatan *Open Ended*.

## METODE

Metode pada penelitian ini ialah melalui metode eksperimen, dimana diperoleh dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Pretes dan postes diberikan kepada kedua kelompok dengan instrumen pretes maupun postes berupa tes uraian yang sama berjumlah 5 soal tes uraian. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memperoleh pengajaran matematika yang berbeda, kelompok kontrol memperoleh pengajaran matematika menggunakan cara biasa dan kelompok eksperimen memperoleh pengajaran menggunakan pendekatan *Open Ended*. SMP Darul Hikmah yang berada di Bandung Barat adalah populasi pada penelitian ini, lalu dipilih sampel kelas secara acak dan terpilih kelompok eksperimen yaitu kelas VIII D sedangkan kelompok kontrol adalah kelas VIII C.

Jenis desain eksperimen dimana pemilihan kelompok kelas secara acak (A), adanya pretes (0) di kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, dan adanya postes (0) di kedua kelompok kelas, dinamakan desain kelompok kontrol pretes-postes (Ruseffendi, 2010).

A 0 X 0

A 0 0

Dengan keterangan A adalah pengambilan sampel secara acak kelompok, 0 adalah pretes/postes Kemampuan Komunikasi Matematis dan X adalah Pengajaran matematika menggunakan pendekatan *Open Ended*. Dengan teknik kuasi eksperimen peneliti akan membagikan 5 soal uraian latihan dan angket minat belajar siswa dengan tujuan untuk melihat berapa besar komunikasi matematis siswa. Soal yang diberikan telah tervalidasi dengan sesuai untuk sebuah penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hipotesis dari penelitian ini adalah “Adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII melalui Pendekatan *Open Ended*”. Dalam pengujian hipotesis ini adalah seberapa besar peningkatan kemampuan komunikasi siswa SMP kelas VIII melalui pendekatan *Open Ended* ketimbang melalui pembelajaran biasa. Pengolahan data yang dilakukan adalah melalui Uji gain ternormalisasi dengan bantuan *software IBM SPSS Statistic 23*, yang sebelumnya dilakukan uji normalitas demi melihat data berdistribusi normal atau tidak normal. Berikut ini merupakan hasil dari analisis uji normalitas:

**Tabel 1.** Hasil Uji Normalitas Data *Gain* Ternormalisasi

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			
		Statistic	Df	Sig.
Gain	Eksperimen	.149	41	.023
	Kontrol	.105	41	.200*

Berdasarkan informasi yang terdapat pada Tabel 1, pada taraf signifikansi 0,05 terlihat bahwa nilai signifikan kelompok eksperimen sebesar 0,023 dan nilai signifikan kelompok kontrol sebesar 0,200. Nilai signifikansi kelompok eksperimen  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak menunjukkan bahwa sampel kelompok eksperimen tidak berdistribusi normal, sedangkan nilai signifikansi kelompok kontrol  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima menunjukkan bahwa sampel kelompok kontrol berdistribusi normal. Karena salah satu sampel tidak berdistribusi normal, maka uji homogenitas varians tidak dilakukan melainkan dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk melihat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa baik di kelompok eksperimen maupun di kelompok kontrol. Berikut ini merupakan hasil dari analisis uji *Mann Whitney*:

**Tabel 2.** Hasil Uji *Mann Whitney* Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

			gain
Mann-Whitney U			552.000
Wilcoxon W			1413.000
Z			-2.683
Asymp. Sig. (2-tailed)			.007
Monte Carlo Sig.Sig.			.000 <sup>b</sup>
(2-tailed)	95% Confidence Interval	Lower Bound	.000
		Upper Bound	.036
(1-tailed)	95% Confidence Interval	Lower Bound	.000
		Upper Bound	.036

Berdasarkan Tabel 2, pada taraf signifikansi 0,05 terlihat nilai signifikansi untuk *1-tailed* yaitu  $0,000 < 0,05$ . Pada umumnya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelompok eksperimen meningkat dari kelompok kontrol. Bisa disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi siswa meningkat setelah mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Open Ended* dari pada siswa yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan biasa.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitan pada pretes data menunjukkan bahwa kedua kelompok siswa memiliki kemampuan memecahkan masalah yang hampir sama. Setelah itu kedua kelompok akan memasuki postes yaitu sebuah eksperimen untuk pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Open Ended* untuk kelompok eksperimen dan untuk kelompok kontrol akan diberi pembelajaran biasa. Pada saat berlangsung postes kedua kelompok akan dibagi lagi menjadi kelompok kecil yang beranggotakan 5 sampai 6 anggota kelompok, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing mempunyai 7 kelompok. Materi yang akan diberikan adalah persamaan linear dua variabel, dengan menggunakan buku paket yang telah disediakan oleh pihak sekolah.

Pada kelompok kontrol para siswa kurang dalam berkomunikasi secara matematis karena solusi dari permasalahan matematika yang telah ditentukan sehingga waktu yang disediakan tidak digunakan dengan optimal. Banyak anggota kelompok yang menyayangkan bahwa solusi yang ditawarkan hanya satu cara, padahal setelah berdiskusi anggota kelompok lainnya bisa menjawab permasalahan tersebut dengan cara lain. Siswa pada kelompok kontrol dalam penyusunannya saat menjawab permasalahan yang diberikan kurang sempurna dan sebelum dilakukannya postes para siswa menerima pembelajaran materi yang akan dilakukan tes akan tetapi saat berlangsungnya pembelajaran siswa hanya mampu menjawab contoh soal yang sederhana. Oleh karena itu, pada saat dilakukan postes para siswa kebingungan untuk menjawab soal yang lumayan kompleks.

Kelompok eksperimen yang diberikan pembelajaran secara *Open Ended* bisa mengikuti pengisian permasalahan dengan berkomunikasi secara matematis rata-rata setiap anggota kelompok ikut andil dalam memilih suatu solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Semua anggota kelompok terlihat antusias pada saat dilakukan perhitungan untuk menjawab soal yang diberikan tidak hanya itu semua anggota kelompok mampu memahami materi dengan baik, pada saat pengisian telah selesai perwakilan kelompok akan melakukan presentasi di depan kelas menjelaskan metode apa yang digunakan sampai cara menjawab serta perhitungan yang telah digunakan.

Perbedaan yang kita bisa lihat adalah pemahaman siswa pada suatu materi dan keterampilan siswa pada saat berkomunikasi matematis siswa kelompok eksperimen semua kelompok dapat melakukan presentasi sedangkan siswa kelompok kontrol hanya beberapa kelompok yang bisa presentasi di depan kelas. Dengan begitu menurut (Firdaus, As'ari & Qohar, 2016) pendekatan *Open Ended* membantu siswa untuk berpikir matematis dalam memecahkan masalah dan mengembangkan kegiatan yang kreatif bagi siswa. Zarkasyi (2017) mengemukakan bahwa siswa menemukan pola untuk mengkonstruksi permasalahan sendiri. Tahapan tersebut sejalan dengan indeks kemampuan komunikasi matematis yaitu siswa mampu menggabungkan suatu benda konkrit, gambar, dan diagram pada suatu gagasan matematika.

Karena itu pendekatan *Open Ended* dapat mempengaruhi siswa dalam berkomunikasi matematis juga berdiskusi dengan menyenangkan meskipun pemahaman terhadap suatu materi dapat diukur dengan kepintaran pada saat menjawab sebuah soal akan tetapi dengan adanya pendekatan *Open Ended* siswa lebih kreatif dan tertarik dalam menyelesaikan sebuah permasalahan matematika. Selain itu Zarkasyi (2017) mengemukakan bahwa indeks kecakapan komunikasi matematis siswa adalah: 1) Siswa mampu menggunakan bahasa matematika untuk menerangkan sebuah masalah pada suatu benda konkrit, gambar, dan diagram; 2) Siswa mampu menerangkan sebuah gagasan, kondisi, dan afiliasi matematika pada benda, gambar, grafik, dan aljabar melalui bahasa ucapan ataupun tulisan; 3) Siswa mampu menerangkan dan

menggabungkan masalah sehari-hari dengan matematika; 4) Siswa harus mendengarkan serta menyimak suatu diskusi, serta menulis mengenai matematika pada saat pembelajaran berlangsung; 5) Siswa mampu memahami suatu presentasi matematika yang disajikan dengan sebuah kalimat; 6) Siswa mampu mengurutkan pemodelan matematika pada sebuah permasalahan soal cerita; 7) Siswa mampu menggeneralisasikan sebuah asumsi, pendapat maupun suatu pemahaman yang mudah untuk dipahami.

Beberapa manfaat dari pendekatan *Open Ended* menurut (Capraro, 2007), yaitu: 1) Menyuplai serta menyesuaikan sebuah diskusi untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam menemukan sebuah solusi yang sesuai dan beragam, 2) Merespon suatu persoalan matematika menggunakan solusi yang dikuasai oleh siswa, 3) Menyertakan diskusi pada saat pembelajaran berlangsung, 4) Menelaah suatu solusi yang berbeda-beda untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, 5) Memilih satu solusi yang telah dikuasai, sehingga praktisi akan mendiskusikan setiap solusi yang dipilih oleh siswa, 6) Mampu menjelaskan alasan dari solusi yang telah dipilih.

Setelah dilakukan postes data yang didapat akan dibandingkan dan didapat hasil bahwa kelompok eksperimen lebih meningkat pada kemampuan komunikasi matematis serta manfaat dari pendekatan *Open Ended* telah terbukti signifikan untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa di jenjang SMP kelas VIII, perlu untuk setiap praktisi bisa dan sanggup dalam mendalami sebuah materi matematika dengan suatu pendekatan yang bisa dimengerti oleh siswa, semoga setiap pendekatan yang diberikan kepada siswa bisa diterima dan dipahami dengan sungguh-sungguh.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP kelas VIII, diperoleh hasil akhir bahwa siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan *Open Ended* peningkatan kemampuan komunikasi matematisnya lebih baik dibandingkan melalui pembelajaran biasa sehingga keutamaan dan fungsi dari mempelajari matematika di sekolah tersampaikan dengan baik. Beberapa hal yang dapat dikembangkan oleh para praktisi adalah peningkatan komunikasi matematis sangat diperlukan pada awal siswa mengenal matematika maka dari itu diperlukan pengenalan sejak siswa berada dibangku sekolah paling dini, oleh karena itu penelitian-penelitian selanjutnya bisa dilakukan pada jenjang SD karena diperlukan peningkatan *Open Ended* yang dapat berguna dalam komunikasi matematis pada bangku sekolah selanjutnya. Dengan pendekatan *Open Ended* para parktisi bisa lebih menguatkan pemahaman matematika dengan mudah serta dapat diterima oleh para siswa, sehingga untuk materi matematika selanjutnya praktisi dan para siswa dapat berkomunikasi dengan mudah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assabanny, M. N., Sopian, I., Hendriana, H., & Zanthly, L. S. (2018). Penerapan pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa MTs. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1 (4), 637-646. <https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/1122>
- Capraro, M., Capraro, R., & Cifarelli, V. (2007). *What are students thinking as they solve open-ended mathematics problems?* In D. K. Pugalee, A. Rogerson, & Schnick (Eds.), *Proceedings of the ninth international conference of Mathematics Education in a Global*

- Community Charlotte*, NC: The University of North Carolina., pp. 124-128. [https://www.researchgate.net/publication/242096594\\_what\\_are\\_students\\_thinking\\_as\\_they\\_solve\\_open-ended\\_mathematics\\_problems](https://www.researchgate.net/publication/242096594_what_are_students_thinking_as_they_solve_open-ended_mathematics_problems)
- Firdaus, As'ari A. R., & Qohar, A. (2016). Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA melalui pembelajaran open-ended pada materi SPLTV. *Jurnal Pendidikan*, 1(2), 227±236. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i2.5719>
- Hendriana, H., & Soemarmo, U. (2014). Penilaian pembelajaran matematika. *Bandung: Refika Aditama*.
- Hidayat, W., & Aripin, U. (2023). How to develop an e-LKPD with a scientific approach to achieving students' mathematical communication abilities?. *Infinity Journal*, 12(1), 85-100. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p85-100>
- Kadarisma, G. (2018). Penerapan pendekatan open-ended dalam meningkatkan kemampuan komunikasi siswa SMP. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 77–81. <https://umk.ac.id/index.php/anargya/article/view/2570>
- Kusmaryono, I. (2017). Analysis of narrative mathematical questions on textbooks based on solo taxonomy and mathematical power. *Daya Mat. J. Inov. Pendidik. Mat*, 5(3), 299–314. <https://ojs.unm.ac.id/JDM/acticke/view/4839>
- Murni. (2013). *Open-Ended approach in learning to improve students thinking skills in Banda Aceh*. *International Journal of Independent Research and Studies*, vol. 2, no. 2, pp 95-101. [https://journaldatabase.info/articles/open\\_ended\\_approach\\_learning\\_improve.html](https://journaldatabase.info/articles/open_ended_approach_learning_improve.html)
- Naibaho, T. (2022). Penguatan literasi dan numerasi untuk mendukung profil pelajar pancasila sebagai inovasi pembelajaran matematika. *Sepren*, (October), 111–117. Retrieved from <https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/sepren/article/view/841>
- Noor, N. L. (2020). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui open ended problem. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 8(2), 209–224. <https://journal.iainkudus.ac.id/index.php/elementary/article/view/8138>
- Rochmanto, W. (2014). Pengaruh pendekatan open-ended terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sekolah dasar kelas V. *Mimbar Sekolah Dasar*, 2(2), 234–242.
- Ruseffendi, E. T. (2010). *Dasar-dasar penelitian pendidikan dan bidang non-eksakta lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Santika, M. (2019). Peningkatan efektivitas berkomunikasi dan hasil belajar siswa kelas IV SD pada pembelajaran IPA melalui model open ended. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 7(1), 30–37. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/jp2sd/article/download/8635/6602/23336>
- Suryadi. (2017). Efektivitas pendekatan open-ended pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir HOTS matematis siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 421–431. <https://www.j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/1911>
- Wanelly, W., & Fauzan, A. (2020). Pengaruh pendekatan open ended dan gaya belajar siswa terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 523–533. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/388>
- Wardhana, I. R., & Lutfianto, M. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari kemampuan matematika siswa. *Union*, 6(2), 356818. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/union/article/view/2213>
- Zakasyi, W. (2017). *Penelitian pendidikan matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Zanthy, L. S. (2016). Pengaruh motivasi belajar ditinjau dari latar belakang pilihan jurusan terhadap kemampuan berpikir kritis mahasiswa di STKIP Siliwangi Bandung. *Teorema*, 1(1). <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/teorema/article/download/540/458>.

