

EFEKTIFITAS PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS MATEMATIKA SISWA SEKOLAH DASAR

Marzuki Ahmad¹, Dwi Putria Nasution^{2*}

¹ Institut Pendidikan Tapanuli Selatan, ^{2*} Universitas Islam Negeri Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidimpuan
¹marzuki.ahmad45@yahoo.com; ^{2*}putridwinst@gmail.com

Abstract

The low ability of students to think logically in learning is the main problem in this study. Open-ended learning is a learning approach that provides opportunities for students to explore problems so that various and varied solutions are found that can stimulate the development of students' mathematical logical thinking skills. The purpose of this study was to describe the effectiveness of the application of an open-ended learning approach in teaching students' mathematical logical thinking skills. This research is a quasi-experimental research with Non Equivalent Control Group Design. The population of the study was 5th grade students of SDN 100201. Through purposive sampling technique, class 5-B was appointed as the research sample. Data collection was used through observation of learning activities and tests which included pretest and posttest. The data analysis technique used descriptive analysis, t-test and N-gain. The data from the observation of learning management conducted in two meetings gave an average score of 4.05 (good category). The data obtained from the significance of the logical thinking ability of students' t-test score is 0.000, which means that there is a significant difference in the similarities of the two average students' logical thinking abilities from the results of the pretest and posttest. The average value of the N-Gain of students' mathematical logical thinking skills is 0.38 (medium category). It was concluded that students' mathematical logical thinking skills through open-ended learning were effective in the medium category.

Keywords: Learning, Open-ended, Logical Thinking, Mathematics, Elementary School.

Abstrak

Rendahnya kemampuan berpikir logis siswa dalam pembelajaran merupakan permasalahan utama dalam penelitian ini. pembelajaran *open-ended* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat mengeksplorasi permasalahan sehingga ditemukan pemecahannya dengan beragam dan bervariasi yang dapat merangsang perkembangan kemampuan berpikir logis matematika siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan efektivitas penerapan pendekatan pembelajaran *open-ended* dalam membelajarkan kemampuan berpikir logis matematika siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan rancangan *Non Equivalent Control Group Design*. Populasi penelitian adalah siswa kelas 5 SDN 100201. Melalui teknik *purposive sampling* diangkat kelas 5-B sebagai sampel penelitian. Pengumpulan data digunakan melalui observasi kegiatan pembelajaran dan tes yang meliputi uji pretes dan postes. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif, uji t-test dan *N-gain*. Data hasil observasi pengelolaan pembelajaran yang dilaksanakan dua kali pertemuan memberikan hasil nilai rata-rata 4,05 (kategori baik). Perolehan signifikansi data kemampuan berpikir logis matematika siswa nilai uji-t adalah 0,000 yang bermakna bahwa terdapat signifikansi perbedaan kesamaan dua rata-rata kemampuan berpikir logis siswa dari hasil pretes dan postes. Perolehan nilai rata-rata *N-Gain* kemampuan berpikir logis matematika siswa adalah 0,38 (kategori sedang). Disimpulkan bahwa kemampuan berpikir logis matematika siswa melalui pembelajaran *open-ended* adalah efektif dengan kategori sedang.

Kata Kunci: Pembelajaran, Open-ended, Berpikir Logis, Matematika, Sekolah Dasar.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan ilmu yang penting, dimana dapat diperhatikan dari matematika dipelajari dalam berbagai jenjang pendidikan. Belajar matematika dianggap sangat penting bagi setiap negara di dunia. Peserta didik diarahkan untuk belajar matematika yang dianggap untuk membentuk kemampuan dasar yang diharapkan dapat diterapkan untuk memberi kemudahan dalam setiap aktivitas kehidupan (Maharani, 2013). Selanjutnya, peserta didik juga diharapkan mampu menerapkan konsep matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari serta mempelajari ilmu pengetahuan yang penekanannya pada penataan nalar, pembentukan sikap dan keterampilan dalam penerapan matematika (Subekti, 2011). Hal ini dapat dipahami karena matematika digunakan dalam berbagai aktivitas kehidupan baik dalam pengurusan rumah tangga, pedadang, petani, dll (Novtiar & Aripin, 2017). Hal ini dikarenakan ilmu matematika senantiasa berkaitan dengan proses berpikir. Proses berpikir pada peserta didik merupakan suatu usaha yang timbul dari benak siswa ketika dihadapkan terhadap permasalahan. Matematika diberikan kepada siswa untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif (Faizah, Sujadi, & Setiawan, 2017).

Berpikir logis merupakan bentuk aktivitas akal yang terlaksana secara sistematis dalam menyelidiki, merumuskan, menerangkan asas-asas yang harus ditaati agar dapat membuat suatu kesimpulan yang baik dan tepat (Nursupriana & R., 2012). Berpikir logis memiliki fungsi yang sangat penting dalam membentuk struktur logika matematika siswa sehingga permasalahan yang ditemukan dapat diselesaikan dengan cara yang formal dengan hasil yang tepat. Kemampuan berpikir logis dalam pemecahan masalah adalah meliputi keruntutan berpikir yang berkaitan dengan kemampuan memahami masalah dan merencanakan penyelesaian, kemampuan berargumentasi dalam menyelesaikan masalah dan menarik kesimpulan yang meliputi kegiatan melakukan pengecekan kembali terhadap hasil yang diperoleh (Faradina & Mukhlis, 2020). Dengan kata lain berpikir logis berkaitan dengan menerapkan dugaan dasar yang kita miliki sebagai landasan untuk menanggapi serta menginterpretasi situasi untuk menentukan sikap, keputusan dan tindakan dengan suatu aturan logika. Berpikir logis memainkan peranan penting dalam pembentukan tahapan berpikir yang tepat dan sesuai dengan pemecahan permasalahan matematika maupun

permasalahan sehari-hari (Siregar & Ahmad, 2018a). Kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan yang penting dalam pembelajaran Matematika di sekolah dan perlu terus diteliti dalam berbagai jenjang pendidikan dari sekolah dasar sampai sekolah lanjutan (Supriatna, Darhim, & Turmudi, 2017).

Kenyataan dilapangan, hasil survey TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) pada tahun 2011 menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia berada pada peringkat 38 dari 42 negara dengan perolehan skor 386 yang berada di bawah skor rata-rata, yang menunjukkan bahwa kemampuan bermatematika salah satunya melibatkan kemampuan berpikir logis siswa memiliki capaiannya memuaskan (Agustin, Darminto, & Darmono, 2019). Observasi peneliti pada salah satu kelas siswa sekolah dasar mendapatkan informasi bahwa kemampuan berpikir logis siswa secara umum cenderung rendah. Hal ini dapat diamati dari siswa kewalahan dalam memahami dan menginterpretasikan permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata selanjutnya pembahasan siswa terhadap permasalahan cenderung tidak tuntas dimana banyak soal yang tidak terselesaikan dengan lengkap. Selanjutnya wawancara penulis dengan salah seorang guru matematika sekolah dasar di daerah kota padangsidempuan memperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan dalam mengungkapkan apa yang diketahui dari apa yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan, adanya penggunaan rumus yang tidak sesuai dengan proses pemecahan masalah, dan kesimpulan yang diberikan seringkali tidak dikaitkan dengan konteks permasalahan. Selanjutnya temukan juga informasi bahwa pembelajaran masih cenderung bersifat konvensional dimana pembelajaran berpusat pada guru yakni ditandai dengan dominasi guru dalam kegiatan pembelajaran sementara kegiatan siswa mencermati penjelasan guru dan mengerjakan soal latihan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis matematika siswa yang rendah dan membutuhkan adanya inovasi dalam kegiatan pembelajaran dan diperlukan adanya inovasi penerapan pembelajaran. Guru perlu mempertimbangkan penggunaan pendekatan, teknik kolaborasi dan pedagogi partisipasi dalam proses pembelajaran (Harahap, 2018).

Berbagai pendekatan pembelajaran yang dapat mendukung pengoptimalan aktivitas berpikir siswa dalam pembelajaran diantaranya adalah pendekatan pendidikan matematika realistik, pendekatan kontekstual, pendekatan *open-ended*, pendekatan pembelajaran

berdasarkan masalah dll. Salah satu pendekatan pembelajaran yang memberi kesempatan kepada siswa untuk menggunakan aktivitas berpikirnya secara logis adalah pendekatan *open-ended*. Pendekatan *open-ended* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan aktivitas pikir terhadap pemecahan masalah dengan bebas dan cara mereka sendiri (Agustian, Sujana, & Kurniadi, 2015). Pembelajaran *open-ended* dilakukan melalui presentasi dan diskusi terkait alternatif pemecahan masalah yang dilakukan dengan metode yang beragam hal ini mendukung siswa untuk melatih aktivitas berpikirnya dalam menemukan pemecahan masalah yang tepat (Widiastuti & Putri, 2018).

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* memandang siswa sebagai subjek pembelajaran dimana siswa aktif dalam menemukan dan mengeksplorasi suatu permasalahan yang disajikan dengan pemecahan masalah yang beragam dan bervariasi. Hasil Pemecahan masalah yang berbeda dalam kegiatan pembelajaran akan didiskusikan secara bersama sehingga siswa memahami dengan baik terhadap teknik pemecahan masalah dan jawaban dari suatu permasalahan. Langkah-langkah dalam kegiatan inti pada pembelajaran *open-ended* adalah sebagai berikut: 1) Orientasi pembelajaran yang merupakan penyampaian tujuan pembelajaran dan pemberian motivasi terkait dengan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari; 2) Penyajian masalah terbuka yang merupakan pemberian masalah secara umum tentang materi yang akan diberikan. 3) Pemecahan permasalahan masalah terbuka secara mandiri oleh siswa; 4) Diskusi tentang masalah terbuka secara kolektif; 5) Presentasi hasil diskusi kelompok; 6) Penutup yang merupakan membuat penyimpulan akhir tentang temuan kegiatan pembelajaran (Lestari, Hartono, & Purwoko, 2016).

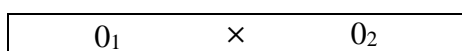
Berbagai penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran *open-ended* memberikan gambaran yang memuaskan dalam pembelajaran matematika antara lain. Penerapan pembelajaran matematika dengan tugas *open-ended* memberikan hasil kemampuan menjadikan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa kategori tinggi sebanyak 20%, sedang 33,33%, dan rendah 46,67% (Fardah, 2012). Melalui penelitian tindakan kelas diperoleh bahwa keaktifan siswa meningkat melalui pembelajaran *open-ended*, di mana pada siklus 1 ketuntasan aktivitas aktif siswa adalah 75% dan pada siklus 2 adalah 82,14% (Makhbub, Kurniasih, & Astuti, 2014). Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* terdapat pengaruh

yang cukup signifikan terhadap penalaran matematik siswa di kelas VII SMP Negeri 8 Palembang n (Lestari, Hartono, & Purwoko, 2016). Penerapan pendekatan pemecahan masalah terbuka (*open-ended*) melalui penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan sebanyak 2 siklus dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa (Trigunawan, 2020). Penggunaan *open-ended problem* dalam pembelajaran memberi dampak yang signifikan dalam menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Syaeruldinata, As'ari, & Abadyo, 2019).

Dengan memperhatikan uraian diatas, tampak bahwa penelitian tentang kemampuan berpikir logis matematika siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* masih sangat terbatas. Pada kesempatan ini penulis tertarik melakukan penelitian tentang efektifitas kemampuan berpikir logis siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* pada siswa sekolah dasar. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan tingkat keefektifan kemampuan berpikir logis siswa sekolah dasar melalui pembelajaran *open-ended*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian Eksperimen Kuasi dengan rancangan *one group pretest posttest design*. Desain penelitian adalah sebagaimana yang terdapat pada Gambar 1. Adapun populasi penelitian adalah siswa kelas V SD Negeri 100201 Padangsidempuan. Dengan teknik *Purposive Sampling* dipilih kelas V-B sebagai sampel penelitian dengan siswa berjumlah 24 orang. Alasan pemilihan sampel adalah ditemukannya permasalahan pada kelas tersebut, yang mana kemampuan berpikir logis matematika cenderung rendah dalam kegiatan pembelajaran dan dalam memecahkan masalah matematika yang disajikan.



Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan:

O_1 = Nilai pretest (sebelum diberi perlakuan)

O_2 = Nilai postes (setelah diberi perlakuan)

\times = Pembelajaran *Open-ended*

Sebagaimana rancangan penelitian, kegiatan penelitian dilaksanakan dengan mengawalinya dengan pelaksanaan pretest dilanjutkan dengan penerapan pembelajaran dan postes. Postes dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir logis siswa sebelum dilaksanakan kegiatan pembelajaran/ perlakuan dengan pembelajaran *open-ended*. Selanjutnya dilaksanakan kegiatan

pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* sebanyak 2 kali pertemuan yang masing masing pertemuan dengan durasi 2×35 menit. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan februari 2022 yaitu pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Materi yang dipelajari adalah pada pokok bahasan bangun ruang pada subpokok bahasan kubus dan balok. Setelah pembelajaran terlaksana dilakukan postes yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran kemampuan siswa setelah diberi perlakuan dengan pembelajaran *open-ended*.

Instrumen penelitian adalah lembar observasi dan tes yang meliputi tes kemampuan berpikir logis yang didesain untuk soal pretes dan postes. Lembar observasi bertujuan untuk mendapatkan deskripsi pengelolaan pembelajaran yang diterapkan. Hal ini dilaksanakan seorang observer yang berperan untuk mencatat kemampuan guru dalam mengelola kegiatan pembelajaran. Aspek yang diamati merupakan keseluruhan kegiatan pembelajaran yang meliputi kegiatan awal, kegiatan inti dan kegiatan akhir. Penilaian dilakukan melalui pemberian tanda ceklis pada kolom lembar pengamatan menggunakan skala likert 1-5. '1' berarti "sangat kurang baik", "2" berarti "kurang baik", "3" berarti "cukup", "4" berarti "baik", "5" berarti "baik sekali" (Ahmad, Siregar, Siregar, & Effendi, 2018).

Tabel 1. Kategori pengelolalan pembelajaran

Interval Nilai	Kategori
$4,5 \leq x \leq 5$	Sangat Baik
$3,5 \leq x < 4,5$	Baik
$2,5 \leq x < 3,5$	Cukup
$1 \leq x < 2,5$	Kurang

Kriteria konversi perolehan nilai hasil observasi kualitas pengelolaan pembelajaran mengikuti tabel 1. Selanjutnya instrumen tes bertujuan untuk mendapatkan tingkat kemampuan berpikir logis siswa. Soal instrumen sebelum sebagai butir tes yang meliputi pretest dan posttest terlebih dahulu diuji tingkat validitasnya dan reliabilitasnya pada siswa sekolah dasar yang telah mempelajari materi yang diujikan. Soal yang dijadikan instrumen terdiri dari 4 butir soal untuk soal pretes dan 4 butir soal untuk pretest. Dari uji coba instrumen diperoleh tingkat validitas butir soal berada pada kategori baik dan sedang dan tingkat reliabilitas berada pada kategori baik.

Instrumen penelitian yang disusun merupakan instrumen yang digunakan untuk

mengukur kemampuan berpikir logis matematika siswa yang meliputi kisi-kisi, Pedoman penskoran, butir soal kemampuan berpikir logis dalam bentuk soal uraian non berstruktur dan alternatif kunci jawaban. Tes kemampuan berpikir logis matematika siswa disusun dengan mengacu pada indikator yang meliputi keruntunan berpikir, kemampuan berargumen, penarikan kesimpulan.

Tabel 2. Kisi Kisi Tes Kemampuan Berpikir Logis Matematika (KBLM) Siswa

Indikator KBLM	Aspek Indikator KBLM	Materi Pelajaran	Nomor Soal
Keruntunan Berpikir	Menuliskan Apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan	Kubus dan Balok	1, 2, 3, 4
	Menuliskan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan		
Kemampuan Berargumen	Menuliskan langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian masalah		
	Menyelesaikan soal secara tepat dan benar sesuai dengan langkah langkah yang diberikan		
Penarikan Kesimpulan	Memberikan kesimpulan setelah menentukan hasil akhir dari penyelesaian/perhitungan		
	Kesimpulan sesuai dengan konteks permasalahan yang diberikan		

Soal pretes dan postes dibuat dengan format yang setara dengan kisi-kisi sebagaimana terdapat pada tabel 2.

Tabel 3. Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Logis Matematika (KBLM) Siswa

Aspek Indikator KBLM	Indikator Aspek KBLM	Skor
Keruntunan Berpikir	Menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari permasalahan dengan jelas, lengkap dan benar.	3
	Menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari permasalahan dengan namun kurang jelas, kurang lengkap dan kurang sesuai.	2
	Menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari permasalahan dengan lengkap dan salah.	1
	Tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan.	0
Kemampuan Berargumen	Menuliskan langkah-langkah dan membuat penyelesaian dengan lengkap dan benar	3
	Menuliskan langkah-langkah dan membuat penyelesaian dengan lengkap namun salah	2

	Menuliskan langkah-langkah dan membuat penyelesaian dengan tidak lengkap dan salah	1
	Tidak menuliskan langkah-langkah dan membuat penyelesaian	0
Penarikan Kesimpulan	Memberikan kesimpulan setelah menentukan hasil akhir dari penyelesaian/perhitungan serta sesuai dengan konteks permasalahan	3
	Membuat kesimpulan sesuai dengan perhitungan namun kurang sesuai dengan konteks permasalahan.	2
	Membuat kesimpulan namun salah	1
	Siswa tidak membuat kesimpulan	0

Selanjutnya dari kisi kisi yang disusun dibuat pedoman penskoran kemampuan berpikir logis siswa sebagaimana pada tabel 3. Selanjutnya dari pedoman penskoran kemampuan berpikir logis digunakan untuk mendapatkan perolehan skor siswa dari uji pretes dan postes untuk mendapatkan tingkat keefektifan kemampuan berpikir logis matematika siswa. Selanjutnya nilai siswa akan dianalisis dengan uji *N-gain* ternormalisasi (Meltzer, 2002) dan statistik inferensial dengan uji *paired t-test*. Dimana uji ini adalah uji statistik inferensial yang digunakan untuk melihat signifikansi dari tingkat keefektifan dari suatu variabel bebas terhadap suatu variabel terikat atau tingkat keefektifan penerapan model pembelajaran terhadap suatu kemampuan yang diberi perlakuan. Selain dari uji *paired t-test* yang digunakan tentunya data kemampuan berpikir logis harus memenuhi uji homogenitas dan normalitas varian yang merupakan uji prasyarat untuk menggunakan uji statistik inferensial (*Uji paired t-test*). Analisis statistik inferensial dari data hasil penelitian digunakan dengan berbantuan SPSS 20.

Tabel 4. Kategori Tafsiran Efektifitas *N-Gain*

Indeks <i>N-gain</i>	Kategori
$g < 3$	Rendah
$3 \leq g < 7$	Sedang
$g > 7$	Tinggi

Analisis tingkat keefektifan ditentukan berdasarkan nilai Rata-rata *N-Gain* Ternormalisasi dengan mengkonsultasikannya pada kriteria tingkat keefektifan berdasarkan *N-gain* ternormalisasi (Hake, 1999) sebagaimana terdapat pada tabel 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

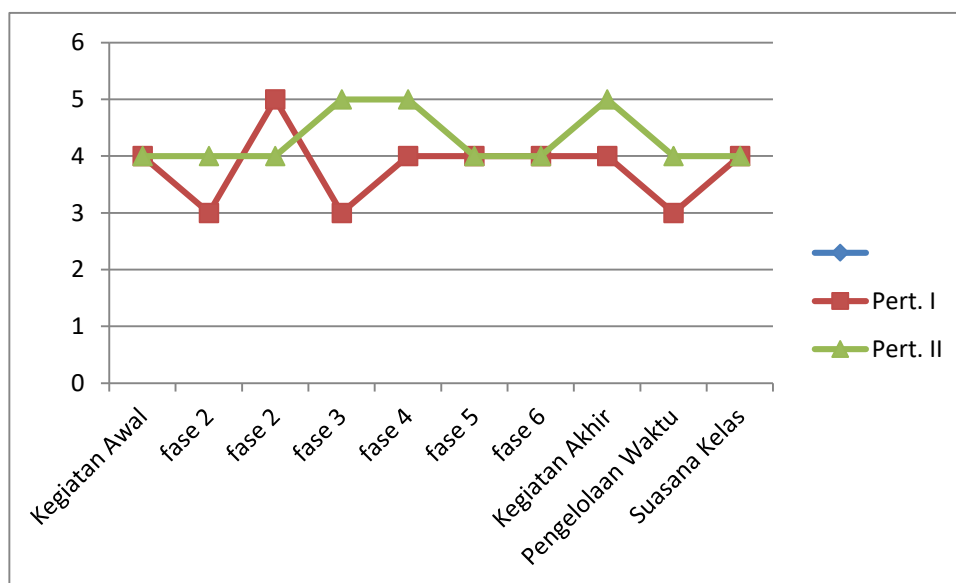
Sesuai dengan jenis dan rancangan penelitian dalam mendeskripsikan tingkat keefektifan Kemampuan Berpikir Logis Matematika (KBLM) siswa dalam pembelajaran *open-ended*, pada tahap awal penelitian dilaksanakan tes awal (pretest) yang dilanjutkan dengan pembelajaran *open-ended* sebanyak 2 kali pertemuan dan dilanjutkan dengan tes akhir (postes). Kegiatan pembelajaran yang dilakukan melibatkan seorang observer yang melakukan pengamatan dan pencatatan terhadap kegiatan pembelajaran. Pengamatan dilakukan secara langsung untuk melaksanakan keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran *open-ended* dilakukan dengan kegiatan awal, kegiatan inti yang dilaksanakan dengan fase-fase kegiatan pembelajaran yang mengacu pada pembelajaran *open-ended*, dan kegiatan akhir.

Tabel 5. Hasil Observasi Penerapan Pembelajaran *Open-ended*

Aspek yang diamati		Pert. I	Pert. II	Rata-rata Pert. I-IV
Kegiatan Awal (absensi, motivasi dan pengumpulan PR, dll.)		4	4	4
Kegiatan Inti	i. Orientasi siswa pada kegiatan pembelajaran <i>Open-ended</i>	3	4	3,5
	ii. Pembentukan kelompok dan memberikan masalah <i>open-ended</i>	5	4	4,5
	iii. Memahami permasalahan <i>open-ended</i>	3	5	4
	iv. Pemecahan masalah <i>open-ended</i> siswa dalam kelompok	4	5	4,5
	v. Mempresentasikan dan mengembangkan hasil karya	4	4	4
	vi. Membuat kesimpulan sesuai dengan materi matematika dan konteks permasalahan <i>open-ended</i>	4	4	4
Kegiatan Akhir (penguatan materi dan pemberian PR, dll)		4	5	4,5
Pengelolaan Waktu		3	4	3,5
Pengamatan Suasana Kelas		4	4	4
Nilai Rata-rata		3,8	4,3	4,05

Adapun hasil pengamatan terhadap kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 5. Dari uraian yang terdapat pada tabel 5 dapat diamati bahwa kegiatan awal mencapai skor 4 dengan demikian kegiatan awal dari 2 (dua) pertemuan yang dilakukan dikategorikan baik. Selanjutnya pada kegiatan inti yang terdiri dari 6 fase diperoleh nilai rata-rata 4,08 dalam hal ini seluruh indikator dalam kegiatan inti dalam kegiatan pembelajaran *open-ended* berada dalam kategori baik. Selanjutnya pada kegiatan akhir diperoleh nilai rata-rata 4,5 nilai ini termasuk dalam kategori baik, pengelolaan waktu diperoleh nilai rata-rata 3,5 berdasarkan kriteria

pengkategorian skor ini masuk dalam kategori baik, selanjutnya suasana kelas yang ditinjau dari antusias guru dan siswa mengikuti pembelajaran mencapai skor 4 maka nilai ini termasuk dalam kategori baik. Selanjutnya dengan memperhatikan nilai rata-rata keseluruhan maka diperoleh nilai rata-rata 4,05. Kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berada dalam kategori baik. Secara grafik hasil pengamatan kegiatan pembelajaran *open-ended* membelajarkan kemampuan berpikir logis matematika siswa dapat diamati pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hasil pengamatan kegiatan pembelajaran *Open-ended*

Selanjutnya setelah kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan 2 kali pertemuan dilanjutkan dengan pemberian tes akhir (postes) kemampuan berpikir logis matematika siswa. Adapun perolehan data kemampuan berpikir logis siswa adalah sebagaimana terdapat pada tabel 6.

Tabel 6. Perolehan deskriptif data KBLM siswa

Tes	N	Mean	Std. Deviasi	Minimum	Maximum
Pretes KBLM	24	67,59	6,54	58,33	80,56
Postes KBLM	24	80,32	5,43	69,44	91,67

Perolehan hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa perolehan data nilai rata-rata postes lebih tinggi dari pada nilai pretes. Untuk melihat signifikansi keefektifan penerapan pembelajaran *open-ended* dalam membelajarkan kemampuan berpikir logis matematika siswa

maka dianalisis dengan uji *Paired Samples Test*. Untuk pengujian ini terlebih dahulu ditunjukkan bahwa varian data berdistribusi normal dan homogen. Perolehan data dari pretes dan postes dianalisis tingkat normalitasnya dengan uji *nonparametric tests* dengan bantuan SPSS 20. Adapun hipotesis yang diajukan dalam uji normalitas adalah:

H_0 = varian data berdistribusi normal

H_a = varian data tidak berdistribusi normal.

Dengan kriteria pengambilan keputusan terima H_0 dan tolak H_a jika signifikansi $> 0,05$ atau sebaliknya. Adapun *output* SPSS 20 terhadap analisis normalitas adalah pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Perolehan nilai signifikansi melalui uji normalitas

Tes	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan	Keputusan
Pretes KBLM	0,47	Sig. $>0,05$	Terima H_0
Postes KBLM	0,39	Sig. $>0,05$	Terima H_0

Perolehan data uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan bahwa signifikansi *2-tailed* dari data KBLM siswa untuk pretes (0,47) dan postes (0,39) lebih besar dari taraf alpha 0,05 sehingga memberi keputusan bahwa H_0 diterima. Dengan kata lain data hasil kemampuan berpikir logis matematika siswa dari pretes dan postes memiliki varian yang berdistribusi normal.

Selanjutnya pada data kemampuan berpikir logis matematika siswa dilakukan analisis homogenitas data dengan menggunakan uji *levene statistic* dengan pengajuan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = varian data homogen

H_a = varian data tidak homogen

Kriteria pengambilan keputusan adalah terima H_0 dan tolak H_a jika signifikansi $> 0,05$ atau sebaliknya. Adapun *output* SPSS terhadap analisis normalitas adalah pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Perolehan nilai signifikansi uji homogenitas

Tes	Signifikansi	Keterangan	Keputusan
Postes-Pretes KBLM	0,18	Sig. $>0,05$	Terima H_0

Perolehan data dari uji *Test of Homogeneity of Variances* menunjukkan bahwa signifikansi Postes-Pretes KBLM (0,18) lebih besar dari taraf alpha 0,05 yang memberi putusan bahwa diterima H_0 . Dengan ini disimpulkan bahwa varian data pretes dan postes kemampuan berpikir logis matematika siswa berdistribusi homogen.

Perolehan hasil uji normalitas dan uji homogenitas yang menunjukkan varian data yang berdistribusi normal dan homogen menunjukkan bahwa analisis data kemampuan berpikir logis siswa dapat diuji dengan uji statistik parametrik yaitu dengan uji paired t-test. Pengujian dengan uji *paired t-test* dilakukan untuk menguji signifikansi perbedaan dua rata-rata pretes dan postes dari data kemampuan berpikir logis matematika siswa dengan pengajuan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata rata yang signifikan antara hasil pretes dengan postes

H_a = Terdapat perbedaan rata rata yang signifikan antara hasil pretes dengan postes

Dengan kriteria pengambilan keputusan terima H_0 dan tolak H_a jika signifikansi $> 0,05$ atau t-hitung $< t$ -tabel dan sebaliknya. Adapun *output* SPSS terhadap analisis *t-test* adalah pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Perolehan nilai signifikansi uji *t-test*

Tes	Asymp. Sig. (2-tailed)	t-hitung
Postes-Pretes KBLM	0,000	8,74

Perolehan data signifikansi (*2-tailed*) $0,000 < 0,05$ dan t-hitung $> t$ -tabel ($8,74 > 2,064$) memberi putusan tolak H_0 dan terima H_a . Dengan yang berarti bahwa terdapat perbedaan rata rata yang signifikan antara hasil pretes dan postes. Dengan kata lain terdapat pengaruh yang signifikan pada peningkatan kemampuan berpikir logis siswa melalui pembelajaran *open-ended*. Hal ini memberi arti bahwa efektivitas pembelajaran *open-ended* signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis matematika siswa. Selanjutnya perolehan *N-gain* ternormalisasi dari nilai kemampuan berpikir logis matematika siswa pada pretes dan postes adalah 0,38. Nilai tersebut berada dalam kategori sedang. Dengan kata lain tingkat keefektifan (efektivitas) penerapan pembelajaran *open-ended* dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis matematika siswa adalah efektif dengan kategori sedang.

Aktivitas siswa dalam pembelajaran senantiasa harus senantiasa diperhatikan. Siswa

perlu aktif dan kreatif dalam memanfaatkan semua fasilitas yang ada sehingga pembelajaran berjalan maksimal (Ahmad, Nasution, & Harahap, 2021). Keberhasilan dalam belajar sangat dipengaruhi aktivitas siswa dalam belajar (Ahmad, 2016). Semakin tinggi aktivitas siswa dalam pembelajaran maka siswa semakin bertanggung jawab dalam pembelajaran yang dilakukan baik dalam memecahkan permasalahan, maupun memperagakan hasil karya serta membuat kesimpulan dari materi yang dipelajari. Pengelolaan pembelajaran yang baik sangat diperlukan agar pembelajaran terlaksana tepat guna serta sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Selain itu diperlukan juga interaksi yang baik antara sesama siswa maupun antara siswa dengan guru. Interaksi yang baik dalam pembelajaran akan meningkatkan aktivitas aktif siswa dalam pembelajaran (Nasution & Ahmad, 2018).

Pembelajaran *open-ended* merupakan pembelajaran yang memberi kebebasan pada siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran. Melalui pembelajaran *open-ended* siswa dihadapkan pada berbagai permasalahan yang bersifat terbuka dan diberikan kesempatan untuk memberikan penyelesaian dengan cara bebas. Melalui pemberian masalah siswa terangsang untuk menginterpretasi, mengumpulkan informasi, mengevaluasi alternatif solusi serta mempresentasikan solusi dari masalah (Noer, 2011). Permasalahan *open-ended* yang diberikan dapat dijawab dengan lebih dari satu teknik pemecahan. Untuk meningkatkan daya nalar atau kemampuan berpikir peserta didik perlu disajikan soal dengan jawaban tunggal tetapi proses penyelesaian lebih dari satu cara (Marzuki, Karim, & Marisa, 2014). Siswa aktif dalam pembelajaran dalam kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 4-5 orang tiap kelompoknya. Pembelajaran tidak terlepas dari kegiatan awal (pembuka/pengantar), kegiatan inti (fase-fase dalam pembelajaran *open-ended*) dan kegiatan akhir (penutup).

Kegiatan inti dalam pembelajaran *open-ended* melibatkan siswa dalam pembentukan kelompok belajar yang dilanjutkan dengan penyajian masalah *open-ended* dalam bentuk lembar aktivitas siswa. Melalui Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang diberikan, siswa secara berkelompok aktif menemukan masalah *open-ended* yang akan dipecahkan siswa dalam pembelajaran. Keterlibatan siswa untuk aktif dalam diskusi kelompok merupakan suatu cara yang dapat membantu siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri (Syarifudin et al., 2018). Permasalahan yang terdapat di dalam LAS akan dipecahkan oleh masing masing kelompok siswa dengan cara mereka sendiri dengan teknik pemecahan yang bebas. Setiap peserta didik diberikan kebebasan untuk memecahkan berbagai permasalahan yang sama sesuai

dengan kemampuannya (Novikasari, 2009). Dalam pembelajaran siswa dituntut untuk menggunakan teknik dan metode sehingga memperoleh jawaban yang bervariasi dan benar. Siswa tidak hanya dimintai jawaban akan tetapi dimintai penjelasan tentang bagaimana memecahkan suatu permasalahan yang ada (Rohayati, Dahlan, & Nurjanah, 2012).

Pemecahan masalah yang terdapat dalam LAS menuntut siswa untuk menggunakan aktivitas berpikirnya khususnya berpikir logis baik secara mandiri maupun kelompok. Dengan berpikir logis, siswa akan mampu meningkatkan pemahaman baik terhadap masalah maupun dalam mengaitkan berbagai konsep yang diperlukan dalam memecahkan masalah. Dengan adanya kemampuan berpikir logis siswa yang baik maka siswa akan mampu membuat perkiraan dengan tepat, mampu berpikir rasional dalam menyusun situasi kedalam model/bahasa matematika, mampu melaksanakan/menerapkan algoritma perhitungan matematika, dan mampu menarik kesimpulan secara tepat dan benar (Siregar, Ahmad, & Nasution, 2019). Pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan meningkatkan kemampuan berpikir logis dalam memahami konsep materi pelajaran (Usdiyana, Purniati, Yulianti, & Harningsih, 2009). Dengan demikian masing masing kelompok akan memberikan pemecahan masalah dengan cara pemecahan masing-masing. Sehingga pemecahan masalah yang dihasilkan beragam dan bervariasi.

Perolehan pemecahan masalah akan disajikan di depan kelas oleh kelompok terpilih untuk menyajikan. Bagi kelompok audiens akan memperhatikan penyajian pemecahan masalah yang sedang berlangsung. Siswa selain penyaji akan memberikan tanggapan pada materi/pemecahan masalah yang disajikan/kemukakan kelompok penyaji. Sehingga terjadi tukar pikiran yang mengarahkan siswa pada aktivitas berpikir logis yang mendalam sehingga siswa semakin memahami materi yang dipelajari. Melalui kegiatan memperagakan hasil karya ini siswa terlibat langsung sepenuhnya dalam kegiatan belajar dan mengajar. Masing masing kelompok siswa mengungkapkan/menjelaskan hasil penyelesaiannya yang berbeda, sehingga dalam hal ini muncul berbagai cara penyelesaian serta ditemukan cara memecahkan masalah yang baru. Kegiatan belajar mengajar memberi peluang kepada siswa untuk bebas berinteraksi dengan multi arah dalam memahami dan memecahkan (Ahmad, Nasution, & Sabri, 2021). Siswa menjadi pusat informasi dalam pembelajaran saat siswa di depan kelas.

Belajar matematika merupakan proses aktif yang dilakukan dengan membangun pengetahuan baik secara mandiri maupun kolektif, dimana pembelajaran dimulai dari diri

sendiri dan dilanjutkan dengan bantuan teman sebaya, guru, dan orang dewasa lainnya (NCTM, 2000). Melalui tahapan ini pemahaman siswa pada materi akan menjadi lebih kaya dalam mendalam. Setelah tahapan ini, guru mengarahkan siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran. Dengan kemampuan berpikir logis yang dimiliki siswa akan mampu menarik kesimpulan dan mampu membuktikan bahwa kesimpulan yang ditarik itu benar (Siregar & Ahmad, 2018b). Dalam menyimpulkan materi pelajaran guru mengarahkan siswa untuk memberikan kalimat kesimpulan yang dirumuskan oleh masing masing kelompok. Sehingga muncul berbagai kesimpulan yang menuntut siswa untuk berpikir logis terkait mana kesimpulan yang paling benar. Dalam hal ini guru mengarahkan agar siswa dapat menuju/mengarah kepada kesimpulan yang paling benar. Dengan demikian pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran semakin meningkat dan kemampuan berpikir logis siswa dalam pembelajaran semakin meningkat yang berdampak pada meningkatnya kemampuan berpikir logis matematika siswa dalam pemecahan masalah matematika.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian yang dapat ditarik berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian adalah penerapan pembelajaran *open-ended* dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis matematika berada dalam kategori baik. Selanjutnya penerapan pembelajaran *open-ended* dalam meningkatkan kemampuan bermatematika siswa adalah efektif dengan kategori sedang. Pembelajaran matematika dengan pembelajaran *open-ended* pada siswa sekolah dasar materi kubus dan balok memberikan hasil yang memuaskan dimana siswa terlihat aktif, antusias dan bersemangat dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian disarankan pada guru pembelajaran agar memperhatikan/dan memilih pendekatan pembelajaran yang sesuai dalam membelajarkan matematika materi tertentu. Kemudian untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk meneliti lebih mendalam tentang penerapan pembelajaran *open-ended* pada kemampuan bermatematika lainnya baik kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan komunikasi, kemampuan representasi dan kemampuan lainnya dengan materi yang sama ataupun yang berbeda baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

REFERENSI

- Agustian, E., Sujana, A., & Kurniadi, Y. (2015). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V. *Mimbar Sekolah Dasar*, 2(2), 234–242. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v2i2.1333>
- Agustin, H. R., Darminto, B. P., & Darmono, P. B. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Analitis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika dengan Metode Open-Ended. *Ekuivalen*, 38(1), 42–47. Retrieved from <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1313761&val=612&title>
- Ahmad, M. (2016). Aktivitas Aktif Siswa dalam Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). *Jurnal Education and Development STKIP Tapanuli Selatan*, 2(5), 45–51. Retrieved from <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/261>
- Ahmad, M., Nasution, D. P., & Harahap, T. (2021). Validitas Perangkat Pembelajaran Kooperatif tipe Jigsaw dalam Menumbuhkan Motivasi, Self- Efficacy dan Hasil Belajar Siswa. *Dirasatul Ibtidaiyah*, 1(2), 136–153. Retrieved from <http://194.31.53.129/index.php/IBTIDAIYAH/article/view/4658>
- Ahmad, M., Nasution, D. P., & Sabri. (2021). Implementasi Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Ditinjau dari Pemahaman Konsep, Aktivitas , dan Respons Siswa. *Journal of Didactic Mathematics*, 2(3), 122–133. <https://doi.org/10.34007/jdm.v2i3.1006>
- Ahmad, M., Siregar, Y. P., Siregar, N. A., & Effendi, H. (2018). Realistic Math-Based Learning Model Based on Mandailing Culture. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 39(1), 67–78. Retrieved from <https://www.gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/8501>
- Faizah, F., Sujadi, I., & Setiawan, R. (2017). Proses Berpikir Siswa Kelas VII E Dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pecahan Ditinjau dari Kecerdasan Logis-Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM) Solusi Vol.I*, 1(4), 15–25. <https://doi.org/10.15294/kreano.v3i2.2616>
- Faradina, A., & Mukhlis, M. (2020). Analisis Berpikir Logis Siswa dalam Menyelesaikan Matematika Realistik Ditinjau dari Kecerdasan Interpersonal. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(2), 129–151. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i2.129-151>
- Fardah, D. K. (2012). Analisis Proses dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam

- Matematika Melalui Tugas Open-Ended. *Jurnal Kreano*, 3(2), 1–10. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/2616/2680>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores, pp. 1–4. Retrieved from <https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Harahap, A. (2018). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains Melalui Metode Outdoor Study. In *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains* (Vol. 1, pp. 33–38). Retrieved from <http://sunankalijaga.org/prosiding/index.php/kiiis/article/view/7>
- Lestari, N., Hartono, Y., & Purwoko. (2016). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Penalaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 81–95. <https://doi.org/10.22342/jpm.10.1.3284.81-95>
- Maharani, S. (2013). Profil Berpikir Logis Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Luas Daerah dengan Menggunakan Integral Lipat Dua. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.25273/jipm.v2i1.493>
- Makhbub, A., Kurniasih, N., & Astuti, E. P. (2014). Peningkatan Keaktifan Belajar Matematika Kelas VIII A Melalui Pendekatan Pembelajaran Problem Open Ended. *Ekuivalen - Pendidikan Matematika*, 55–60. Retrieved from <https://onesearch.id/Record/IOS951.article-1073/TOC#details>
- Marzuki, Karim, A., & Marisa, R. (2014). No Title. In *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Open-Ended Problem dengan Pendekatan Realistik pada Topik- Topik Esensial Matematika Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru SD* (pp. 8–14). Lantera: *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*. Retrieved from <https://www.neliti.com/publications/145582/pengembangan-bahan-ajar-berbasis-open-ended-problem-dengan-pendekatan-realistik#cite>
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Association of Physics Teachers*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nasution, D. P., & Ahmad, M. (2018). Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 389–400. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i3.133>

- NCTM. (2000). Principles and Standard for School Mathematics. Restov, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. Retrieved from <https://epdf.tips/queue/principles-and-standards-for-school-mathematics.html>
- Noer, S. H. (2011). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Open-Ended. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 105–111. <https://doi.org/10.22342/jpm.5.1.824>
- Novikasari, I. (2009). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Matematika Open-ended di Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 14(2), 1–13. Retrieved from https://www.academia.edu/29993739/Open_Ended
- Novtiar, C., & Aripin, U. (2017). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kepercayaan Diri Siswa SMP melalui Pendekatan Open Ended. *Jurnal Prisma Universitas Suryakencana*, VI(2), 119–131. <https://doi.org/10.35194/jp.v6i2.122>
- Nursuprianah, I., & R., R. A. F. (2012). Hubungan Pola Berpikir Logis Dengan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 1(2), 14–24. <https://doi.org/10.24235/eduma.v1i2.294>
- Rohayati, A., Dahlan, J. A., & Nurjanah. (2012). Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif Siswa SMA Melalui Pembelajaran Open-Ended. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(1), 34–41. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i1.230>
- Siregar, E. Y., & Ahmad, M. (2018a). Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 6(2), 50–56. Retrieved from <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/699>
- Siregar, E. Y., & Ahmad, M. (2018b). Respon Siswa terhadap Pembelajaran Matematika Realistik dalam Membelajarkan Kemampuan Berpikir Logis Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan, 12 Oktober 2018* (pp. 1–10). Retrieved from <http://digilib.unimed.ac.id/35537/1/Article.pdf>
- Siregar, E.Y., Ahmad, M., & Nasution, D. P. (2019). Efektivitas Pembelajaran Matematika Realistik dalam Membelajarkan Kemampuan Berpikir Logis Matematika Siswa. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 1(3), 109–117. Retrieved from <https://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/view/756>
- Subekti, E. E. (2011). Menumbuh Kembangkan Berpikir Logis dan Sikap Positif terhadap

- Matematika melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Malih Peddas*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.26877/malihpeddas.v1i1.62>
- Supriatna, T., Darhim, & Turmudi. (2017). Local Instruction Theory dalam Pendidikan Matematika Realistik untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Logis. *Mimbar Pendidikan*, 2(2), 173–184. <https://doi.org/10.17509/mimbardik.v2i2.8627>
- Syaeruldinata, A., As'ari, A. R., & Abadyo. (2019). Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi melalui Open Ended Problem. *Jurnal Pendidikan*, 4(8), 1008–1015. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i8.12658>
- Syarifudin, Purwanto, Irawan, E. B., Sulandra, I. M., As'ari, A. R., & Subanji. (2018). Thinking Interaction of Student in Solving Open- Ended Problems. *International Journal of Insight for Mathematics Teaching*, 1(2), 160–172. Retrieved from <http://journal2.um.ac.id/index.php/ijoint/article/view/3393>
- Trigunawan, I. N. (2020). Penerapan Pendekatan Pemecahan Masalah Terbuka (Open Ended) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 10(1), 53–61. <https://doi.org/10.36733/jsp.v10i1.697>
- Usdiyana, D., Purniati, T., Yulianti, K., & Harningsih, E. (2009). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v13i1.300>
- Widiastuti, Y., & Putri, R. I. I. (2018). Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran Operasi Pecahan Menggunakan Pendekatan Open-Ended. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 13–22. Retrieved from <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/5961>