

PENDEKATAN *PROBLEM SOLVING* BERBASIS *OPEN ENDED* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA GURU SEKOLAH DASAR

Fachrurazi^{1*}, Eva Faridah², Edy Surya³, Nurdin Bukit⁴

¹Universitas Almuslim, Jl. Almuslim, Bireuen, Indonesia; razi.myuzar@gmail.com

²Universitas Negeri Medan, Jl. Pancing, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Indonesia; evafaridah@unimed.ac.id

³Universitas Negeri Medan, Jl. Pancing, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Indonesia; edisurya@unimed.ac.id

⁴Universitas Negeri Medan, Jl. Pancing, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Indonesia; nurdinbukit5@gmail.com

Abstrak

Aktivitas pemecahan masalah sangat jarang disentuh guru dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Salah satu faktor penyebabnya adalah kemampuan penalaran guru sekolah dasar yang masih rendah terhadap kemampuan pemecahan masalah. Keadaan ini akhirnya berdampak pada rendahnya kemampuan penalaran siswa yang dapat diketahui salah satunya melalui hasil PISA. Maka dari itu para guru sekolah dasar perlu dibekali untuk meningkatkan kemampuan penalaran melalui pendekatan *problem solving berbasis open ended*. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan *pre-test and post-test group design*. Adapun sampel dalam penelitian ini adalah 29 guru sekolah dasar yang ada di kabupaten Bireuen yang dipilih secara acak berasal dari 10 sekolah dasar. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa ada perbedaan signifikan kemampuan penalaran guru sekolah dasar antara sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *problem solving berbasis open ended*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendekatan *problem solving berbasis open ended* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis guru sekolah dasar.

Kata kunci: Kemampuan Penalaran, Peningkatan, dan Problem Solving Berbasis Open Ended

Abstract

Problem solving activities are rarely touched by teachers in the process of learning mathematics in class. One of the contributing factors is the low reasoning ability of elementary school teachers to solve problems. This situation ultimately has an impact on the low level of students' reasoning abilities, which can be identified through the results of PISA. Therefore, teachers elementary school need to be equipped to improve their reasoning skills through an open ended-based problem solving approach. This research is a quasi-experimental research with pre-test and post-test group design. The samples in this study were 29 teachers elementary school in Bireuen district who were randomly selected from 10 elementary schools. Based on the results of the study it can be seen that there are significant differences in the reasoning abilities of elementary school teachers between before and after the implementation of learning using an open ended-based problem solving approach. Thus it can be concluded that the problem solving approach based on open ended can improve the mathematical reasoning abilities of elementary school teachers.

Keywords: Reasoning Ability, Enhancement, and Open Ended Based Problem Solving

1. Pendahuluan

Dalam mayoritas kasus, siswa berpikir bahwa suatu masalah (*problem*) mutlak diselesaikan menggunakan satu cara saja saat menyelesaikan soal cerita. Para

siswa seringkali merasa bahwa pendekatan aljabar merupakan satu-satunya solusi untuk hal ini. Pemikiran ini sangat beralasan kiranya karena dalam pembelajaran matematika selama ini siswa hanya diajarkan dengan pendekatan tersebut untuk menyelesaikan suatu soal cerita dan sejenisnya. Bahkan ada sejumlah guru yang mengajar matematika di SD melompati materi yang akan diajarkan ketika dalam pembelajaran dihadapkan dengan soal problem solving (J. Jasmaniah et al., 2016). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran problem solving hampir jarang bahkan tidak pernah disentuh guru dalam proses pembelajaran di SD. Salah satu faktor yang menentukan adalah kemampuan guru sekolah dasar yang belum memadai dalam pembelajaran problem solving. Berdasarkan data yang diperoleh, rata-rata hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) SD adalah 54,33 yang berada dibawah rata-rata nasional yaitu 56,69 (Ernawati, 2017).

Kondisi di atas tentunya akan berimbas kepada kemampuan membaca matematika siswa Indonesia masuk kategori sangat minim dan memprihatinkan. Rendahnya kemampuan membaca matematika siswa dapat diketahui dari hasil PISA. Pada tahun 2018 skor PISA Indonesia turun pada semua kategori, khususnya matematika dari nilai 386 menjadi 379 (berada diperingkat 67 dari 73 negara) (Pranitasari & Ratu, 2020; Tohir, 2019). Tidak hanya dari hasil PISA tersebut juga kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis pemecahan masalah juga dialami di SDN Sendangmulyo 01 Semarang, dimana hasilnya masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh siswa masih belum terbiasa mengerjakan soal berbasis pemecahan masalah dengan logika dan penalaran masing-masing (Kurnia Putri et al., 2019). Ini tentunya juga dipengaruhi oleh pembelajaran di kelas yang dilaksanakan guru masih bersifat prosedural dan monoton. Senada dengan hal itu beberapa kasus juga dialami oleh Nyngtyas dan Satrianawati bahwa hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika khususnya materi FPB dan KPK belum memuaskan (Fachrurazi, 2017). Berikutnya juga Kemampuan bernalar siswa di Indonesia rendah karena tidak mampu memahami bahasa matematika dengan benar dari hal yang sederhana menuju ke yang kompleks (Nissa & Mahmudi, 2022).

Beberapa fakta yang dideskripsikan di atas tentunya tidak terlepas dari kemampuan dan penguasaan guru SD dalam mengajarkan matematika kepada siswa. Berdasarkan pengalaman dan kasus selama proses pembelajaran saat mengampu matakuliah matematika lanjutan di PGSD kelas Rekognisi Pembelajaran Lampau (RPL) yang pesertanya adalah para guru SD, menunjukkan bahwa mereka belum terbiasa dalam melakukan pemecahan masalah (*problem solving*). Hal senada juga dialami oleh mahasiswa PGSD

Universitas Bung Hatta bahwa mereka sulit memahami materi pada mata kuliah konsep dasar matematika II karena tidak menguasai materi (konsep matematika) (Alyusfitri & Wahyuni, 2017). Kenyataan ini juga didukung oleh penelitian bahwa hasil belajar mahasiswa PGSD FIP Universitas Pelita Harapan pada mata kuliah geometri belum memuaskan dimana ada beberapa mahasiswa mendapatkan nilai dibawah 55 (Dirgantoro, 2019).

Salah satu penyebabnya adalah diakui oleh mahasiswa karena belum ada buku teks yang praktis untuk dipelajari, selain itu juga soal yang ada dalam buku teks cenderung penyelesaiannya bersifat prosedural. Berikutnya juga ditemukan bahwa mahasiswa PGSD semester 6 Universitas Muhammadiyah Malang kesulitan dalam memahami matematika karena proses pembelajaran yang tidak kreatif dan hanya mengandalkan hand out mata kuliah yang diberikan dosen (Yayuk, 2019). Sejalan dengan hal tersebut ditemukan banyak buku teks matematika sekolah dasar cenderung menekankan peran soal cerita tradisional untuk mengembangkan kemampuan *problem solving*. Beberapa kelemahan umum buku teks matematika SD antara lain soal cerita yang hanya dijadikan suatu bagian diakhir bab, cenderung berfokus pada satu interpretasi spesifik mengenai suatu operasi, ditulis sedemikian hingga siswa terkondisikan mencari kata-kata kunci untuk menginterpretasikan apa yang hendak dilakukan, dan Soal-soal cerita yang bersifat terlalu menyederhanakan aplikasi-aplikasi yang hendak didemonstrasikannya (Wahyudin, 2010)

Semua deskripsi di atas mengisyaratkan bahwa kita harus meninjau kembali metode guru dalam mengajarkan matematika terutama mengajarkan kemampuan problem solving kepada para siswa. Hal ini tidak berlebihan rasanya jika metode mengajar tidak diperbaiki, maka kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia akan tetap rendah. Kondisi yang digambarkan di atas merupakan isu utama yang sedang dialami oleh guru-guru sekolah dasar yang mengajar matematika di Provinsi Aceh, khususnya kabupaten Bireuen. Pada kenyataan mereka mayoritas guru yang mengajar matematika SD sangat alergi dengan soal-soal problem solving. Hal ini tentunya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan yang mereka miliki terkait dengan soal-soal problem solving. Selain itu juga disebabkan oleh kurangnya pemahaman mereka terhadap keterbacaan soal tersebut (kemampuan literasi).

Sebagai upaya untuk meningkatkan hasil pembelajaran bagi siswa Indonesia di bidang literasi atau numerasi, maka langkah utama yang perlu dilakukan adalah meningkatkan profesionalisme dan kemampuan guru dalam bidang literasi dan numerasi tersebut. Kemitraan ini dibutuhkan adalah sebagai solusi dari permasalahan yang sedang di alami oleh guru sekolah dasar

khususnya di Provinsi Aceh. Kegiatan pelatihan guru ini difokuskan pada peningkatan kemampuan penalaran matematika melalui pendekatan *problem solving berbasis open ended*. Solusi ini juga didasarkan pada keberhasilan yang telah dilaksanakan oleh peneliti sebelumnya terkait dengan penggunaan pendekatan problem solving berbasis open ended (F. Jasmaniah & Mukhlesi, 2017; J. Jasmaniah et al., 2016; Kertayasa, 2019; Rhosyida et al., 2018; Vitasari & Trisniawati, 2017).

Penalaran adalah suatu kegiatan berpikir logis untuk mengumpulkan fakta, mengelola, menganalisis, menjelaskan, dan membuat kesimpulan (Agustin, 2016). Melalui penalaran matematis, peserta didik dapat menduga kemudian melakukan eksplorasi dan melakukan manipulasi serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat terhadap masalah matematika yang sedang dikaji. Penalaran matematika penting untuk menentukan dan menilai terhadap suatu argumen matematika benar atau salah. Adapun indikator kemampuan penalaran matematika adalah: 1) menganalisis situasi matematik; 2) merencanakan proses penyelesaian; 3) memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis; dan 4) menarik kesimpulan yang logis (Agustin, 2016).

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimen. Adapun desain eksperimen yang digunakan dalam bentuk *pre-test and post-test group design*. Dalam desain ini observasi dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah eksperimen (Sugiyono, 2020). Adapun sampel dalam penelitian ini adalah 29 guru SD yang ada di kabupaten bireuen yang dipilih secara acak yang berasal dari 10 sekolah dasar. Adapun sekolah-sekolah yang menjadi tempat pelaksanaan kegiatan penelitian ini meliputi SDN 4 Peusangan Siblah Krueng, SDN 3 Peusangan Siblah Krueng, SDN 1 Peusangan Seulatan, SDN 9 Peusangan Selatan, SDN 1 Jangka, SDN 10 Jangka, SDN 1 Peusangan, SDN 15 Peusangan, SDN 16 Peusangan, dan SDN 20 Peusangan.

Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain faktor (*N-gain*). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Maks} - S_{Pre}} \quad (\text{Meltzer, 2002})$$

Keterangan:

S_{Post} = Skor Postes

S_{Pre} = Skor Pretes

S_{Maks} = Skor Maksimum

Hasil perhitungan *N-gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake dalam Meltzer yaitu:

Tabel 1. Klasifikasi *N-gain* (g)

Besarnya g	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Meltzer, 2002)

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS 22.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kemampuan penalaran guru SD sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Pada akhirnya dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran guru SD dengan menggunakan pendekatan problem solving berbasis open ended. Penelitian diawali dengan melaksanakan tes awal (pretes) kepada sampel penelitian yaitu 29 guru yang berasal dari 10 sekolah dasar di Kabupaten Bireuen. Tes awal ini dilakukan untuk melihat kemampuan awal guru terhadap kemampuan penalaran matematika sebelum dilaksanakan pembelajaran/pelatihan menggunakan pendekatan problem solving berbasis open ended. Adapun pembelajaran/pelatihan yang diberikan selama 1 (satu) bulan kepada guru untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematika dengan memahami soal-soal problem solving yang open ended. Ada 16 (enam belas) pertemuan yang dilaksanakan dengan durasi setiap pertemuan adalah 2 Jam. Untuk menunjang kegiatan pelatihan ini telah disiapkan bahan ajar yang terdiri dari 5 bagian yang merupakan bahan ajar hasil penelitian sebelumnya (J. Jasmaniah et al., 2016). Bagian I menguraikan mengenai masalah open ended. Bagian II menguraikan mengenai bilangan, yang terdiri dari 6 topik bahan ajar. Bagian III membahas mengenai bangun datar, yang terdiri dari 4 topik bahan ajar. Bagian IV membahas mengenai bangun ruang, yang terdiri dari 4 topik bahan ajar. Bagian V membahas mengenai pengukuran, yang terdiri dari 2 topik bahan ajar. Bahan ajar yang terdapat dalam setiap bagian disusun berdasarkan indikator-indikator yang telah dijabarkan sebelumnya. Bahan ajar ini berisi mengenai deskripsi dari setiap topik mengenai cara menyelesaikan masalah-masalah terkait problem solving berbasis open ended, berikutnya pada bagian latihan telah disajikan soal problem solving berbasis open ended yang akan meningkatkan kemampuan penalaran matematika guru sekolah dasar ketika mereka berusaha menemukan berbagai jawaban dengan berbagai cara untuk

penyelesaian sebuah soal tersebut. Pada akhir setiap bagian telah disiapkan sejumlah soal-soal yang berbentuk multiple choice sebagai evaluasi dari keterpahaman mahasiswa terhadap topik yang telah dipelajari. Soal-soal yang dirancang pada setiap akhir bagian merupakan jenis soal HOTS. Tes akhir dilaksanakan setelah pelaksanaan pembelajaran/pelatihan dengan menggunakan bahan ajar problem solving berbasis open ended. Berikutnya berdasarkan data penelitian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan SPSS 22 untuk pertama sekali akan dilaklkan uji normalitas menggunakan uji statistika *Kolmogrov Smirnov*. Adapun hasil perhitungannya dapat disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Skor Pretes dan Postes Kemampuan Penalaran Matematika

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Sebelum Perlakuan	Setelah Perlakuan
N		29	29
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	52.6207	73.3448
	Std. Deviation	14.38852	12.84044
Most Extreme Differences	Absolute	.122	.110
	Positive	.062	.110
	Negative	-.122	-.085
Test Statistic		.122	.110
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai pretes dan postes berturut-turut memiliki nilai signifikan (*p-value*) sebesar 0,200 dan 0,200. Nilai signifikansi ini lebih dari taraf signifikan signifikan $\alpha = 0,05$. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa data skor pretes dan postes berdistribusi normal

Tabel 3. Nilai Korelasi dua Variabel pada Sampel berpasangan

Paired Samples Correlations			
Pair 1		N	Sig.
Sebelum Perlakuan & Sesudah Perlakuan		29	.000

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa nilai *p-value* adalah 0,000. Ini berarti bahwa nilai *p-value* kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$). Dengan demikian menunjukkan bahwa data yang dipasangkan memiliki korelasi yang signifikan.

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (2-tailed) adalah 0.000 ($p < 0.05$). Sehingga hasil test awal dan test akhir mengalami perubahan yang berarti. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan penalaran guru SD sebelum dan sesudah

diberikan perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan problem solving berbasis open ended.

Tabel 4. Hasil Paired Samples Test

Pair	Mean	Paired Differences			T	Df	Sig. (2-tailed)
		Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower Upper			
1 Sebelum Perlakuan - Sesudah Perlakuan	- 20.7241	9.22302	1.7126	-24.232 -17.2158	- 12.10	28	.000

Berikutnya untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematika akan ditentukan melalui N-gain. N-gain akan ditentukan berdasarkan skor pretes dan postes kemampuan penalaran untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematika. Hasil perhitungan N-gain dapat disajikan berikut ini

Tabel 5. Hasil perhitungan N-gain Kemampuan Penalaran Matematika

Subjek	Pretes	Postes	Postes- Pretes	Skor Ideal- Pretes	Ngain Score	Kategori
SDN-01	60	60	0	38	0.00	Rendah
SDN-02	65	83	18	33	0.55	Sedang
SDN-03	35	60	25	63	0.40	Sedang
SDN-04	42	65	23	56	0.41	Sedang
SDN-05	15	40	25	83	0.30	Sedang
SDN-06	70	73	3	28	0.11	Rendah
SDN-07	67	85	18	31	0.58	Sedang
SDN-08	77	98	21	21	1.00	Tinggi
SDN-09	33	66	33	65	0.51	Sedang
SDN-10	65	83	18	33	0.55	Sedang
SDN-11	57	75	18	41	0.44	Sedang
SDN-12	72	95	23	26	0.88	Tinggi
SDN-13	63	82	19	35	0.54	Sedang
SDN-14	45	65	20	53	0.38	Sedang
SDN-15	55	88	33	43	0.77	Tinggi
SDN-16	62	80	18	36	0.50	Sedang
SDN-17	33	55	22	65	0.34	Sedang
SDN-18	70	70	0	28	0.00	Rendah
SDN-19	62	80	18	36	0.50	Sedang
SDN-20	62	90	28	36	0.78	Tinggi
SDN-21	50	86	36	48	0.75	Tinggi
SDN-22	35	78	43	63	0.68	Sedang

Subjek	Pretes	Postes	Postes- Pretes	Skor Ideal- Pretes	Ngain Score	Kategori
SDN-23	42	62	20	56	0.36	Sedang
SDN-24	45	68	23	53	0.43	Sedang
SDN-25	50	68	18	48	0.38	Sedang
SDN-26	47	65	18	51	0.35	Sedang
SDN-27	48	67	19	50	0.38	Sedang
SDN-28	53	75	22	45	0.49	Sedang
SDN-29	46	65	19	52	0.37	Sedang

Tabel 6. Rata-Rata *N-gain* Kemampuan Penalaran Matematika

Aspek	Rata-rata <i>N-gain</i>	Kategori
Kemampuan Penalaran matematika	0,4727	Sedang

Berdasarkan hasil analisis data yang telah disampaikan di atas dapat diketahui bahwa kemampuan penalaran guru meningkat dengan menggunakan pendekatan *problem solving berbasis open ended* ini karena dengan memecahkan masalah terbuka akan meningkatkan kepercayaan diri mereka karena memiliki lebih dari satu jawaban yang benar (multi jawaban). Karena mereka akan melihat atau menyelesaikan suatu problem dengan berbagai perspektif sehingga kemampuan mereka akan meningkat (Sari, 2015). Faktor lainnya yang menyebabkan kemampuan penalaran meningkat adalah karena dengan menyelesaikan masalah terbuka peserta didik bersemangat, aktif berdiskusi, saling membantu dalam kelompok dan mengerahkan seluruh kemampuan yang dimiliki untuk mencari solusi dari masalah yang diberikan (mengeksplorasi masalah) (F. Jasmaniah & Mukhlesi, 2017; Lesmana, 2018). Sejalan dengan pendapat tersebut juga diketahui bahwa kemampuan penalaran meningkat karena peserta didik saat menyelesaikan masalah tidak dilakukan secara sendiri melainkan dengan bekerja sama, saling membantu dan sharing idea (Permana & Sumarmo, 2007). Pada akhirnya kondisi demikian akan dapat menyakinkan peserta didik dalam memutuskan mana solusi yang tepat dari masalah matematika tersebut.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan penalaran guru SD sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Lebih lanjut dari hasil Hasil perhitungan *N-gain* diketahui bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematika guru berada pada kategori sedang. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disarankan bahwa bagi yang ingin menerapkan pendekatan *problem solving berbasis open ended* agar dapat menyesuaikan permasalahan yang diberikan sesuai dengan kemampuan awal peserta didik.

Daftar Pustaka

- Agustin, R. D. (2016). Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Solving. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v5i2.249>
- Alyusfitri, R., & Wahyuni, Y. (2017). Analisis Diagnostik Kesulitan Belajar Mahasiswa PGSD Pada Mata Kuliah Konsep Dasar Matematika II. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.1940>
- Dirgantoro, K. P. S. (2019). Analisis Kesulitan Mahasiswa PGSD pada Mata Kuliah Geometri. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1008>
- Ernawati, Y. et all. (2017). *Neraca Pendidikan Daerah*. Pusat Analisis dan Sinkronisasi Kebijakan (PASKA) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Fachrurazi, F. (2017). Pembelajaran matematika realistik di sekolah dasar pada materi FPB dan KPK dengan model penyajian paket makanan. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 113–122.
- Jasmaniah, F., & Mukhlesi, E. (2017). Efektivitas Bahan Ajar Problem Solving Berbasis Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Mahasiswa PGSD. *Elementary School: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kes-SD-An*, 4(1).
- Jasmaniah, J., Fachrurazi, F., & Yeni, E. M. (2016). Bahan Ajar Problem Solving Berbasis Open-Ended Pada Pembelajaran Matematika Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Mahasiswa PGSD. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. <https://doi.org/10.17509/jpp.v15i3.1439>
- Kertayasa, I. K. (2019). Penerapan Pendekatan Open-Ended Pada Materi Pecahan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Program Studi PGSD STAHD. *Widya Genitri: Jurnal Ilmiah Pendidikan, Agama Dan Kebudayaan Hindu*. <https://doi.org/10.36417/widyagenitri.v10i1.252>
- Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>
- Lesmana, E. (2018). Efektivitas Pendekatan Open-Ended Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di SMP Negeri 3 Angkola Selatan. *Jurnal Mathedu*, 1(2).
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nissa, A. D. A., & Mahmudi, A. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Aljabar Siswa Dengan Model Pembelajaran Masalah (PBL) Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1400–1410.
- Permana, Y., & Sumarmo, U. (2007). Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Educationist*.
- Pranitasari, D., & Ratu, N. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika PISA Pada Konten Change And Relationship. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.2685>
- Rhosyida, N., Trisniawati, T., & Putrianti, F. G. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa PGSD pada Masalah Open-ended. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.30738/union.v6i3.3147>
- Sari, N. H. M. (2015). Keunggulan Problem-Based Learning Berbasis Open-ended Problem. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*. Yogyakarta, 645–650.
- Sugiyono. (2020). *Penelitian Kuantitatif Untuk Penelitian Pemula*. Alfabeta.
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018. *Paper of Matematohir*.

- Vitasari, N., & Trisniawati, T. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pgsd Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Melalui Problem Posing. *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*. <https://doi.org/10.30738/tc.v1i2.1943>
- Wahyudin. (2010). *Pembelajaran Matematika dan Pemecahan Masalah*. Mandiri, Bandung.
- Yayuk, E. (2019). Pengembangan bahan ajar pembelajaran matematika untuk mahasiswa PGSD Semester 6. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(2), 172–182.