

ANALISIS TINGKAT KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI

Indah Mutiara Cahya

¹Universitas Singaperbangsa Karawang
1610631050072@student.unsika.ac.id

Attin Warmi

²Universitas Singaperbangsa Karawang
attin.warmi@fkip.unsika.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran matematis pada siswa sekolah menengah pertama. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metodedeskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII C di salah satu sekolah Negeri yang ada di Kabupaten Karawang Tahun Ajaran 2019/2020 sebanyak 34 orang. Teknik pengumpulan data diperoleh dengan menggunakan tes yang berbentuk uraian soal, kemudian dianalisis dan dideskripsikan berdasarkan tingkat kemampuannya untuk mengetahui kategori tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh bahwa indikator mengajukan dugaan sebesar 46,47%, indikator melakukan manipulasi matematika sebesar 64,71%, indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi sebesar 34,12%, indikator memeriksa kesahihan suatu argumen sebesar 30,59% dan indikator menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi sebesar 21,76%. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis siswa dikatakan rendah, karena dari keseluruhan indikator mencapai persentase sebesar 49,41%.

Kata kunci:

Kemampuan Penalaran Matematis, Relasi dan Fungsi

Copyright © 2019 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dapat dikatakan penting bagi siswa, karena memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai alat, pola pikir, ilmu dan pengetahuan, sehingga fungsi tersebut bisa dijadikan acuan dalam pembelajaran matematika di sekolah. Namun sebagian besar siswa beranggapan bahwa matematika adalah mata pelajaran yang membosankan karena sulit untuk dipahami, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi siswa dalam pembelajaran matematika.

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik memiliki kemampuan pemahaman konsep matematik, menggunakan kemampuan penalaran, kemampuan memecahkan masalah, dan kemampuan mengomunikasikan gagasan, serta memiliki sikap menghargai matematika. Kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa yaitu kemampuan penalaran matematis, hal ini dapat diartikan bahwa penalaran matematis adalah suatu fondasi untuk mengonstruksi pengetahuan matematika. Sejalan dengan pendapat Ball, Lewis, & Thamel (Widjaya, 2010), menyatakan bahwa “*mathematical reasoning is the foundation for the construction of mathematical knowledge*”.

Depdiknas (Shadiq, 2004), menyatakan bahwa materi matematika dan penalaran matematis adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami

melalui penalaran, dan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar matematika. Terlihat jelas bahwa kemampuan penalaran matematis dapat dikatakan sangat penting dan pembelajaran matematika di sekolah bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan penalaran matematis. Menurut (Sumartini, 2015), menyatakan bahwa penalaran matematis adalah suatu proses berpikir dalam menentukan sebuah argumen matematika benar atau salah yang selanjutnya digunakan untuk membuat suatu argumen matematika baru. Adapun menurut Turmudi(Sumartini, 2015), mengemukakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan lain yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam konteks, mengenal penalaran dan pembuktian merupakan aspek-aspek fundamental dalam matematika. Sehingga kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kemampuan berfikir seseorang secara logis untuk menarik sebuah kesimpulan yang bersifat umum maupun khusus dalam proses pembelajaran matematika. Sehingga kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kemampuan berfikir seseorang secara logis untuk menarik sebuah kesimpulan yang bersifat umum maupun khusus dalam proses pembelajaran matematika.

Pentingnya kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika dapat memudahkan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan yang dinilai cukup sulit untuk diselesaikan. Namun faktanya, kemampuan penalaran matematis tidak sesuai dengan fakta yang ada di lapangan. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Putri & Yuliani, 2019) menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa masih tergolong rendah dengan persentase 26,41%.

Salah satu materi pembelajaran matematika yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis adalah relasi dan fungsi. Relasi dan fungsi merupakan salah satu materi pembelajaran matematika yang dipelajari pada kelas VIII. Materi ini sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, seperti untuk menghitung jumlah tabungan dalam kurun waktu tertentu. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini difokuskan pada analisis kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi relasi dan fungsi. Indikator untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengajukan dugaan; melakukan manipulasi matematika; menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi; memeriksa kesahihan suatu argumen; dan menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi(Kamilah, 2017). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kategori kemampuan penalaran matematis siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII C di salah satu sekolah Negeri yang ada di Kabupaten Karawang Tahun Ajaran 2019/2020 sebanyak 34 orang. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah instrumen tes berbentuk uraian soal sebanyak 5 butir soal pada indikator kemampuan penalaran matematis, kemudian dianalisis dan dideskripsikan berdasarkan tingkat kemampuannya, selanjutnya dikategorikan kedalam 3 kategori menurut Maya (Suprihatin, Maya, & Senjayawati, 2018), yaitu tinggi, sedang dan rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa data hasil tes pada materi relasi dan fungsi untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa. Pemberian skor terhadap jawaban siswa untuk setiap butir soal didasarkan pada indikator yang akan dicapai. Kemudian jumlah keseluruhan skor tiap indikator dihitung untuk mengetahui kemampuan penalaran matematisnya. Selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar rata-rata dan persentase kemampuan penalaran matematis siswa dari setiap indikator, maka hasil jawaban siswa dianalisis dengan cara mempersentasekan skor rata-rata yang diperoleh dan diinterpretasikan berdasarkan pedoman kategori kemampuan penalaran matematis. Adapun penskoran terhadap kemampuan penalaran matematis digunakan rubrik penilaian kemampuan penalaran matematis yang disajikan oleh Thompson (Sulistiawati, 2014), yaitu sebagai berikut:

Tabel 1
Kriteria Penilaian Penalaran Matematis

SKOR	KRITERIA
4	Jawaban secara substansi benar dan lengkap.
3	Jawaban memuat satu kesalahan atau kelalaian yang signifikan.
2	Sebagian jawaban benar dengan satu atau lebih kesalahan atau kelalaian yang signifikan.
1	Sebagian jawaban tidak lengkap tetapi paling tidak memuat satu argumen yang benar.
0	Jawaban tidak benar berdasarkan proses atau argumen, atau tidak ada respon sekali.

Kriteria tolak ukur untuk menginterpretasikan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa digunakan kriteria berdasarkan pedoman kategori kemampuan penalaran matematis menurut Maya (Suprihatin, Maya, & Senjayawati, 2018), yaitu sebagai berikut:

Tabel 2
Kategori Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kategori	Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis
Tinggi	$> 70\%$
Sedang	$55\% \geq 70\%$
Rendah	$\leq 55\%$

Adapun perolehan skor siswa pada tiap indikator kemampuan penalaran matematis yaitu sebagai berikut:

Tabel 3
Perolehan Skor Siswa Pada Tiap Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

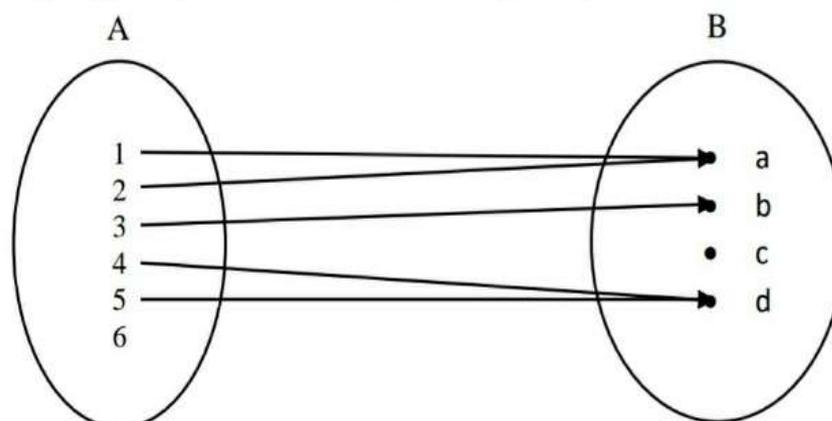
No.	Indikator	Rata-rata	Persentase	Interpretasi
1	Mengajukan dugaan.	2.32	46.47%	Rendah
2	Melakukan manipulasi matematika.	3.24	64.71%	Sedang
3	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi.	1.71	34.12%	Rendah
4	Memeriksa kesahihan suatu argumen.	1.53	30.59%	Rendah
5	Menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi.	1.09	21.76%	Rendah
Total Kemampuan Penalaran Matematis		9.88	49.41%	Rendah

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa rata-rata pada indikator mengajukan dugaan sebesar 2,32 dengan persentase 46,47% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan rendah. Kemudian rata-rata pada indikator mengajukan dugaan sebesar 3,24 dengan persentase 64,71% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan sedang. Selanjutnya rata-rata pada indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi sebesar 1,71 dengan persentase 34,12% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan rendah. Pada indikator memeriksa kesahihan suatu argumen memperoleh rata-rata sebesar 1,53 dengan persentase 30,59% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan rendah dan pada indikator menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi memperoleh rata-rata sebesar 1,09 dengan persentase 21,76% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan rendah. Rata-rata dari keseluruhan indikator yaitu sebesar 9,88. Hal ini berarti kemampuan penalaran matematis siswa dikatakan rendah, karena dari keseluruhan indikator mencapai presentase sebesar 49,41%.

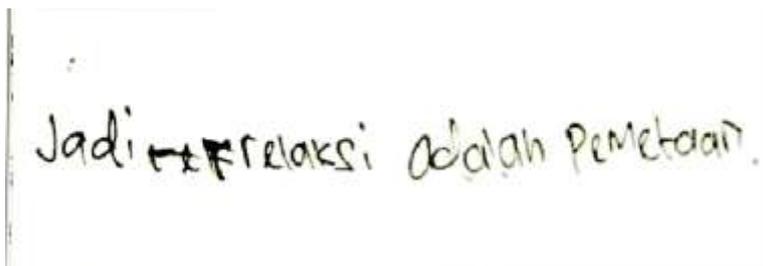
Adapun soal tes yang diberikan untuk mengetahui bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa pada materi relasi dan fungsi yaitu sebagai berikut:

Soal nomor 1 pada indikator mengajukan dugaan.

Perhatikan relasi yang disajikan dalam bentuk diagram panah seperti di bawah ini!



Apakah R merupakan pemetaan dari A ke B ? Mengapa?



Jadi relaksi adalah pemetaan.

Gambar 1. Jawaban salah satu siswa pada soal nomor 1

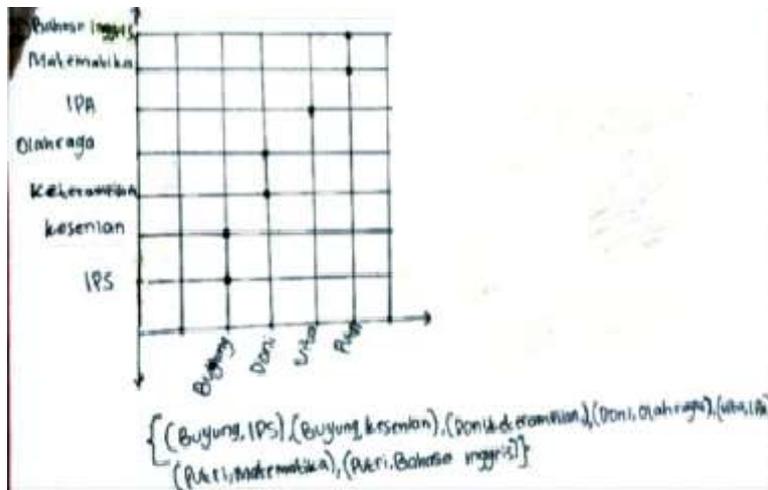
Pada soal nomor 1 siswa diharapkan dapat mengajukan dugaan. Berdasarkan gambar 1 di atas merupakan salah satu contoh hasil jawaban siswa yang belum memenuhi indikator mengajukan dugaan. Pada hasil jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa tidak mampu menjawab soal dengan menuliskan penjelasan dan mengajukan dugaan yang tepat, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tersebut belum mencapai aspek pada indikator mengajukan dugaan dan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada aspek ini dapat dikatakan rendah dengan persentase sebesar 46.47%.

Soal nomor 2 pada indikator melakukan manipulasi matematika.

Di kelas VII SMP belajar matematika terdapat 4 orang siswa yang lebih menyukai pelajaran tertentu. Berikut 4 anak tersebut!

- Buyung menyukai pelajaran IPS dan kesenian
- Doni menyukai pelajaran keterampilan dan olahraga
- Vita menyukai pelajaran IPA
- Putri menyukai pelajaran matematika dan bahasa Inggris

Buatlah relasi dari soal di atas dan sajikan menggunakan diagram cartesius serta himpunan pasangan berurutannya!



Gambar 2. Jawaban salah satu siswa pada soal nomor 2

Pada soal nomor 2 siswa diharapkan dapat melakukan manipulasi matematika. Berdasarkan gambar 2 di atas merupakan salah satu contoh hasil jawaban siswa yang sudah memenuhi indikator melakukan manipulasi matematika. Pada hasil jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa sudah mampu menjawab soal dengan menulis jawaban yang benar dan lengkap, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tersebut sudah mencapai aspek pada indikator melakukan manipulasi matematika namun rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada aspek ini dikatakan sedang karena hanya mencapai persentase sebesar 64.71%.

Soal nomor 3 pada indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi.

Suatu fungsi didefinisikan sebagai berikut:

$$f(x) = ax - b$$

Jika diketahui : $f(2) = 1$

$$f(3) = 5$$

Tentukan nilai a dan b!

The image shows a student's handwritten solution for finding the values of a and b in the function $f(x) = ax - b$ given $f(2) = 1$ and $f(3) = 5$. The student uses two methods: substitution and elimination.

Method 1 (Substitution):

$$\begin{aligned} f(x) &= ax - b \\ \text{Diket: } f(2) &= 1 \\ f(3) &= 5 \\ f(x) &= ax - b \\ f(2) &= 2a - b = 1 \\ f(3) &= 3a - b = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{b} \quad 2a - b &= 1 \\ 2a - b &= 1 \\ 3a - b &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= 2 - 1 \\ b &= 1 \end{aligned}$$

Method 2 (Elimination):

$$\begin{aligned} \textcircled{a} \quad 2a - b &= 1 \\ 3a - b &= 5 \\ \hline -1a &= -4 \\ a &= \frac{-4}{-1} \\ a &= 4 \end{aligned}$$

Then, substituting $a = 4$ into $2a - b = 1$:

$$\begin{aligned} 2(4) - b &= 1 \\ 8 - b &= 1 \\ b &= 8 - 1 \\ b &= 7 \end{aligned}$$

Final conclusion: $a = 4$ and $b = 7$.

Gambar 3. Jawaban salah satu siswa pada soal nomor 3

Pada soal nomor 3 siswa diharapkan dapat menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi. Berdasarkan gambar 3 di atas merupakan salah satu contoh hasil jawaban siswa yang belum memenuhi indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi. Pada hasil jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa sudah berusaha untuk menyusun bukti namun masih terdapat jawaban yang kurang tepat dan siswa tersebut menulis kesimpulan yang kurang tepat serta tidak memberikan alasan terhadap kesimpulan yang ditulis. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tersebut belum mencapai aspek pada indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi dan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada aspek ini dapat dikatakan rendah dengan persentase sebesar 34.12%.

Soal nomor 4 pada indikator memeriksa kesahihan suatu argumen.

Simaklah pernyataan berikut!

Setiap korespondensi satu-satu adalah pemetaan karena sifat korespondensi satu-satu memenuhi sifat pemetaan.

Benarkah pernyataan tersebut? Jika benar, dapatkah kamu menjelaskan alasannya? Jika salah, mengapa?

The image shows a student's handwritten answer to question 4. The student has written: "karena pemetaan adalah konduksi".

Gambar 4. Jawaban salah satu siswa pada soal nomor 4

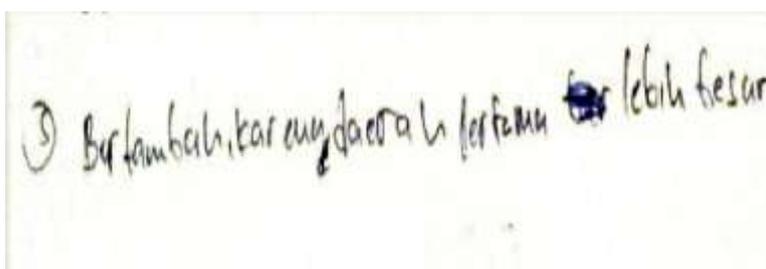
Pada soal nomor 4 siswa diharapkan dapat memeriksa kesahihan suatu argumen. Berdasarkan gambar 4 di atas merupakan salah satu contoh hasil jawaban siswa yang belum memenuhi indikator memeriksa kesahihan suatu argumen. Pada hasil jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa belum mampu menjawab soal dengan benar dan tidak menulis kesimpulan yang tepat. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tersebut belum mencapai aspek pada indikator memeriksa kesahihan suatu argumen dan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada aspek ini dapat dikatakan rendah dengan persentase sebesar 30.59%.

Soal nomor 5 pada indikator menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi.

Perhatikan tabel yang menyatakan prapeta dan bayangannya jika dikenai fungsi $f(x) = 3x + 1$ dengan daerah asal $\{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$.

x	-2	-1	0	1	2	3
$2x$	...	...	...	...	...	...
$+1$	+1	+1	+1	+1	+1	+1
$f(x)$	...	...	...	...	...	...

Tanpa mengisi tabel tersebut, dugalah apakah nilai $f(x)$ untuk mulai kolom pertama sampai dengan kolom terakhir bertambah atau berkurang? Jelaskan!



Gambar 5. Jawaban salah satu siswa pada soal nomor 5

Pada soal nomor 5 siswa diharapkan dapat menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi. Berdasarkan gambar 5 di atas merupakan salah satu contoh hasil jawaban siswa yang belum memenuhi indikator menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi. Pada hasil jawaban siswa dapat dilihat bahwa siswa hanya menuliskan kesimpulan dengan alasan yang kurang tepat tanpa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tersebut belum mencapai aspek pada indikator menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi dan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa pada aspek ini dapat dikatakan rendah dengan persentase sebesar 21.76%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh gambaran kemampuan penalaran matematis siswa perbutir soal berbeda-beda. Ada beberapa siswa yang mampu mencapai indikator mengajukan dugaan, namun masih dikatakan rendah karena hanya mencapai persentase sebesar 46.47%. Kemudian pada indikator melakukan manipulasi matematika terdapat beberapa siswa yang sudah mencapai indikator tersebut, namun masih dikatakan kategori sedang karena hanya mencapai persentase sebesar 64.71%.Selanjutnya pada indikator

menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi memperoleh persentase sebesar 34.12% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan rendah. Pada indikator memeriksa kesahihan suatu argumen diperoleh persentase sebesar 30.59% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan rendah dan pada indikator menentukan pola atau sifat dari gejala matematika untuk membuat generalisasi memperoleh persentase sebesar 21.76% artinya kemampuan penalaran matematis siswa pada indikator ini dikatakan rendah. Pada umumnya siswa kurang mampu dalam menyelesaikan permasalahan pada instrumen tes kemampuan penalaran matematis karena rata-rata dari keseluruhan indikator mencapai persentase sebesar 49.41%. Hal ini dapat dikatakan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis siswa termasuk kedalam kategori rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Kamilah, S. (2017). *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Disposisi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Pada Pendekatan Konstektual*. Skripsi pada Sarjana Universitas Singaperbangsa Karawang: Tidak dipublikasikan.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Putri, A. D., & Yuliani, A. (2019, Februari). Analisis Kemampuan penalaran Matematis Siswa MA Di Kabupaten Bandung Barat Pada Materi Barisan dan Deret. *Journal On Education, Volume 01, No. 02*.
- Shadiq. (2004). Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi. *Makalah yang disampaikan pada Diklat Instruktur/pengembang Matematika SMA. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah PPPG Matematika*.
- Sulistiawati. (2014). Analisis Kesulitan Belajar Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Luas Permukaan dan Volume Limas. *Pengolahan Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains dan TIK*.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 5, Nomor 1*.
- Suprihatin, T., Maya, R., & Senjayawati, E. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika, Volume 2 Nomor 1*.
- Widjaya. (2010). Design Realistic Mathematics Education Lesson. *Disajikan dalam Seminar Nasional FKIP Unsri. Palembang*.