

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP PADA MATERI FUNGSI KUADRAT

Siti Julaeha¹, Gida Kadarisma²

^{1,2} IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 4052

¹ sitijuleee@gmail.com, ² gidakadarisma@ikipsiliwangi.ac.id

Diterima: 22 Januari, 2020; Disetujui: 2 Oktober, 2020

Abstract

Mathematical reasoning ability is an important ability in helping an individual, in this case the individual does not just remember facts, rules, and steps in solving problems, but reasoning is a skill in making predictions based on his experience. In this article, mathematical reasoning skills will be analyzed on the quadratic function material for grade IX Junior High School odd semester. The goal is to find out such as students' reasoning abilities in studying the quadratic function material. This research is a qualitative descriptive research method with the subject of 28 grade IX students at a junior high school in Cimahi, with various classifications including high, medium, and low-ability students. This is done by giving a test of 5 questions. Then the results are analyzed through data obtained from students' answers to the questions, so that it shows that the achievement of the test with reasoning skills shows that the results obtained by students are still below average.

Keywords: : Mathematical Reasoning Ability, Quadratic Function

Abstrak

Kemampuan penalaran matematik merupakan kemampuan yang penting dalam membantu suatu individu, dalam hal ini individu tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah, tetapi bernalar merupakan keterampilan dalam melakukan pendugaan atas dasar pengalamannya. Dalam artikel ini kemampuan penalaran matematik akan di analisis pada materi fungsi kuadrat kelas IX SMP semester ganjil. Tujuannya untuk mengetahui seperti kemampuan penalaran siswa dalam mempelajari materi fungsi kuadrat. Penelitian ini termasuk kedalam metode penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek 28 siswa kelas IX di salah satu SMP di kota Cimahi, dengan klasifikasi yang beragam diantaranya adalah siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, maupun rendah. Hal tersebut dilakukan dengan cara pemberian tes sebanyak 5 soal. Kemudian hasil tersebut dianalisis melalui data yang diperoleh dari jawaban siswa pada soal, sehingga menunjukkan bahwa pencapaian tes dengan kemampuan penalaran menunjukkan hasil yang di peroleh siswa masih berada dibawah rata-rata.

Kata Kunci: Kemampuan Penalaran, Fungsi Kuadrat

How to cite: Julaeha, S., & Kadarisma, G. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Fungsi Kuadrat. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3 (6), 663-670.

PENDAHULUAN

Matematika adalah sebuah ilmu pengetahuan yang dapat diperoleh dengan cara bernalar Tinggih, E (1972). Dengan demikian untuk mempelajari matematika memerlukan kemampuan penalaran yang baik untuk membantu proses pembelajaran. Sumarmo (2010) menyatakan bahwa pembelajaran matematika mengarahkan untuk memberi sebuah peluang dalam

berkembangnya kemampuan bernalar, sadar akan bermanfaatnya matematika, tumbuhnya kepercayaan diri, bersikap objektif dan terbuka dalam menghadapi sebuah permasalahan. Oleh karena itu, penalaran dibutuhkan dalam membangun suatu gagasan matematika untuk membuktikan kebenaran gagasan tersebut.

Tidak sedikit siswa yang menganggap bahwa pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang sulit untuk di pahami. Hal tersebut tentunya berdampak pada hasil belajar siswa menjadi tidak optimal. Oleh sebab itu dalam mempelajari matematika siswa dituntut untuk memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik. Karena bernalar sangat dibutuhkan dalam belajar matematika. Hal ini sejalan dengan pernyataan Depdiknas Shadiq, F (2004) Materi yang terdapat pada matematika dan kemampuan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, karena dalam hal ini matematika dapat dipahami melalui proses penalaran, dan penalaran dapat dilatih melalui pembelajaran matematika.

Kemampuan penalaran menurut Keraf. G. (1982) adalah proses berfikir yang menghubungkan fakta-fakta yang diketahui untuk mencapai suatu kesimpulan. Dalam hal ini siswa diajarkan berfikir secara matematis untuk mendapatkan kesimpulan berdasarkan fakta atau data, konsep, dan metode yang tersedia atau yang relevan. Ciri-ciri kemampuan penalaran adalah : a) adanya suatu pola pikir yang logis. Hal ini dapat dikatakan bahwa kegiatan ini merupakan suatu proses berfikir secara logis; b) proses berfikir secara analitik dengan menggunakan logika. Dengan demikian, Romadhina (2007) merinci indikator kemampuan penalaran matematis sebagai berikut : a) mengajukan dugaan; b) melakukan manipulasi matematika; c) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; d) menarik kesimpulan dari pernyataan; e) memeriksa kesahihan suatu argumen; f) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Berdasarkan fakta dilapangan, terdapat banyak siswa dengan kemampuan nalar yang kurang Karyadinata (2012). Hal ini berpengaruh terhadap hasil belajar siswa yang tidak mencapai target dan harapan. Dengan begitu kemampuan siswa dalam belajar perlu diasah agar tujuan siswa dalam mencapai hasil belajar dapat terwujud sesuai harapan. Salah satunya dalam mencapai tujuan pembelajaran pada materi fungsi kuadrat.

Fungsi kuadrat merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipahami oleh siswa. Dari hasil observasi yang dilakukan dikelas dalam mengerjakan soal kemampuan penalaran matematis pada materi fungsi kuadrat ini, tidak sedikit siswa yang masih kesulitan dalam pengerjaannya, siswa masih kurang paham mengenai bagaimana cara untuk menyelesaikan permasalahan pada soal-soal yang diberikan. Disini siswa tidak bisa menghubungkan fakta-fakta untuk menarik kesimpulan. Dari uraian latar belakang masalah diatas, maka peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana kemampuan penalaran pada siswa SMP di kota cimahi dalam mempelajari materi fungsi kuadrat.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek satu kelas IX di salah satu SMP di kota Cimahi, dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan penalaran siswa tersebut dalam mempelajari matematika pada materi fungsi kuadrat. Dalam memperoleh data penelitian ini, menggunakan instrumen tes dengan kemampuan penalaran sebanyak lima buah butir soal. Setelah itu data yang diperoleh dapat dianalisis melalui jawaban siswa pada

soal untuk mengetahui hasilnya. Berikut adalah indikator soal pada kemampuan penalaran yang digunakan beserta aspek yang diteliti.

Tabel 1. Indikator dan Aspek Kemampuan Penalaran

Indikator Kemampuan Penalaran	Aspek Kemampuan Penalaran
1. Menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram	1. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram yang disajikan pada soal
2. Mengajukan dugaan	2. Siswa dapat mendugaan nilai maksimum dari fungsi
3. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan/bukti terhadap kebenaran solusi	3. Siswa dapat menyusun bukti dari solusi permasalahan
4. Menarik kesimpulan pada pernyataan	4. Siswa dapat menarik kesimpulan pada pernyataan
5. Menarik kesahihan suatu argumen	5. Siswa dapat menentukan kesahihan suatu argumen dari permasalahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil data pada analisis kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi fungsi kuadrat, menunjukkan bahwa nilai yang didapat dari hasil tes pada siswa masih tidak sesuai dengan klasifikasi kemampuannya. Hal ini terlihat dari analisis yang telah dilakukan sebagai berikut:

Soal Nomor 1
 Indikator : Menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram
 Fungsi f dinyatakan dengan $f(x) = x^2 - 9$. Dengan daerah asal fungsi adalah $-4 \leq x \leq 4$, $x \in \mathbb{R}$.

a. Lengkapilah tabel berikut!

X	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
x^2									
-9									
$f(x)$									

b. Gambarlah grafik $y = f(x) = x^2 - 9$ pada bidang koordinat!

Gambar 1. Soal dan Jawaban siswa nomor 1

Siswa menjawab soal dengan benar hanya saja pada jawaban tersebut siswa masih keliru dalam menghitung atau mengalikan bilangan yang bernilai negatif, oleh karena itu siswa pun akan menggambarkan grafik yang salah. Tetapi dalam hal ini karena siswa masih kurang memahami konsep pada soal, terkadang siswa menggambarkan grafik berdasarkan fungsi pada soal yang akan mempengaruhi gambar grafik tersebut akan terbuka ke atas atau terbuka kebawah. Dengan demikian siswa mengganggu posisi bilangan positif atau negatif pada grafik tersebut, atau pun siswa tidak menghiraukan nilai bilangan yang dihasilkan berupa bilangan positif atau pun bilangan negatif. Kebanyakan siswa dapat mengerjakan soal nomer 1 dengan jawaban yang benar, tetapi masih ada siswa yang memberikan jawaban yang kurang tepat pada soal nomor 1 ini, dikarenakan siswa tidak teliti dalam menghitung angka pada bilangan yang bernilai negatif.

Soal Nomor 2

Indikator : Mengajukan dugaan

Diketahui fungsi $f(x) = 6 + x - x^2$ dengan daerah asal $-3 \leq x \leq 4$, $x \in \mathbb{R}$. Tentukan lah nilai maksimum dari fungsi tersebut!

2. $f(x) = 6 + x - x^2 \Rightarrow x^2 + x + 6$

$a = x^2$ $b = x$ $c = 6$

$D = b^2 - 4ac$ Nilai maksimum

$D = 1^2 - 4(1)(6)$ $\frac{-D}{4a} = \frac{-25}{4(-1)} = -9$

$D = 1 + 24$

$D = 25$

Gambar 2. Soal dan Jawaban siswa nomor 2

Berdasarkan gambar 2, dapat disimpulkan bahwa siswa tidak menghafal rumus untuk menentukan nilai maksimum pada fungsi kuadrat. Pada soal nomor 2 ini hampir semua siswa mengerjakan soal dengan cara yang salah, padahal jika diamati dari soal tersebut siswa memasukan tanda negatif atau positif yang benar saat menghitung.

Soal Nomor 3

Indikator : Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan/bukti terhadap kebenaran solusi

Bayangan -4 pada fungsi $f(x) = 15 - 7x - 2x^2$ adalah

3 $f(x) = 15 - 7x - 2x^2$

$f(-4) = 2(-4)^2 - 7(-4) + 15$

$= 16 + 28 + 15$

$= 59$

Gambar 3. Soal dan Jawaban soal nomor 3

Dari soal nomor 3 ini banyak siswa yang sudah memahami konsep pada soal, sehingga hampir semua siswa dapat mengerjakan soal tersebut dengan benar. Tetapi masih saja ada siswa yang

keliru dalam pengerjaan soal tersebut, hal ini terlihat dari salah satu jawaban siswa yang tidak tepat dalam mengerjakan soal tersebut. Berdasarkan gambar 3, siswa tidak mengerjakan soal dengan benar. Dalam hal ini, kesalahan siswa dalam mengerjakan soal nomor 3 adalah keliru dalam menghitung bilangan pada jawabannya sehingga hasil akhirnya pun tidak tepat.

Soal Nomor 4

Indikator : Menarik kesimpulan pada pernyataan

Gambarlah grafik fungsi kuadrat pada fungsi $f(x) = 5 + 4x - x^2$, kemudian tentukan :

- Daerah asal fungsi
- Pembuat nol fungsi
- Koordinat titik potong dengan sumbu y
- Persamaan sumbu simetri
- Titik puncak

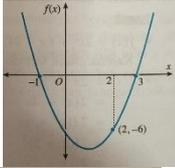
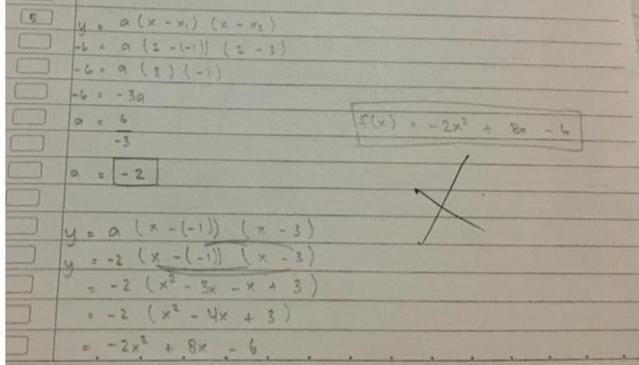
Gambar 4. Soal dan Jawaban Soal Nomor 4

Pada soal nomor 4, kebanyakan siswa mengerjakan soal tidak lengkap. Kemungkinan hal tersebut disebabkan karena siswa tidak memahami konsep pada soal. Siswa tidak bisa mengaitkan permasalahan yang ada pada soal sehingga tidak dapat menentukannya dengan benar. Meski begitu tidak sedikit juga siswa yang masih bisa menyelesaikan soal pada poin yang lainnya dalam soal nomor 4 ini. Kebanyakana siswa hanya bisa mencari nilai sumbu simetri dan titik puncak karena dalam hal ini siswa hanya perlu mengetahui rumus yang digunakan untuk menyelesaikannya. Selanjutnya dalam menentukan grafik pada soal nomor 4, masih banyak siswa yang tidak dapat menyelesaikannya, hal tersebut mungkin di sebabkan oleh siswa yang tidak dapat menentuka titik potong sehingga siswa merasa kebingungan dalam menggambar grafik. Meskipun ada yang dapat menyelesaikannya, masih terdapat kesalahan dalam penyelesaiannya. Seperti gambar diatas, karena siswa tidak dapat menentuka titik potong pada sumbu x maka grafik diatas pun tidak memotong pada sumbu x.

Soal Nomor 5

Indikator : Menarik kesimpulan suatu argumen

Tentukan persamaan grafik fungsi pada gambar berikut!

Gambar 6. Soal dan Jawaban soal nomor 5

Pada pengerjaan soal nomor 5, semua siswa gagal dalam menyelesaikannya. Hal ini mungkin disebabkan karena siswa tidak memahami konsep yang ada pada soal tersebut. Jika dilihat dari hasil kerja yang sudah dilakukan oleh siswa, cara pengerjaannya sudah benar hanya saja konsep yang dipakainya masih salah sehingga hasil yang didapatkan pun masih tidak sesuai.

Pembahasan

Dari hasil tes yang telah dilakukan kepada siswa kelas IX di salah satu SMP di kota Cimahi pada materi fungsi kuadrat. Masih banyak ditemukan siswa dengan kemampuan nalar yang cukup rendah. Hal ini terlihat dari hasil jawaban-jawaban yang telah diselesaikan oleh siswa saat mengikuti tes. Kebanyakan siswa tidak dapat menyelesaikan soal dengan tuntas, hal ini mungkin dikarenakan karena pemahaman konsep mereka yang masih kurang. Adapun siswa yang terlihat mampu menyelesaikan soal tapi karena pola berfikirnya masih keliru maka hasil yang di dapatkan pun tidak mencapai tujuannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Depdiknas (Sumartini, 2015) yang menyatakan bahwa pada kemampuan penalaran siswa dikembangkan oleh pola fikirnya dengan tujuan untuk dapat menarik kesimpulan pada suatu fakta yang ada pada sebuah permasalahan. Dengan demikian kemampuan penalaran matematis pada siswa sangat penting untuk mencapai pengetahuan yang ada pada matematika.

Soal nomor 1 siswa diarahkan untuk melengkapi tabel pada soal sesuai dengan indikatornya yaitu menyajikan pernyataan matematika melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram. Setelah siswa dapat menyelesaikan tabel pada soal, siswa diarahkan untuk menggambarkan grafik dengan koordinat yang telah disesuaikan pada tabel yang sebelumnya dikerjakan. Karena dalam kemampuan penalaran siswa diarahkan untuk dapat mengkomunikasikan ide-ide dalam menyampaikan suatu informasi tulisan ataupun gambar. Hal ini sejalan dengan Indriani, Yuliani, dan Sugandi, (2018) yang menyatakan bahwa dalam kemampuan penalaran siswa menyampaikan informasi dengan mengkomunikasikan ide-ide melalui gambar, tabel, diagram, grafik, baik secara lisan maupun tulisan.

Soal nomor 2 siswa harus menentukan nilai maksimum pada daerah fungsi $f(x) = 6 + x - x^2$ berdasarkan daerah asal yang telah diketahui yaitu $-3 \leq x \leq 4$, $x \in \mathbb{R}$. Dalam menentukan nilai maksimum masih ditemukan siswa yang tidak dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik. Hal ini dikarenakan siswa tidak menguasai rumus dalam menentukan nilai maksimum.

Oleh sebab itu siswa diarahkan untuk dapat menduga sebuah permasalahan agar dapat memahami rumus untuk di terapkan pada soal. Seperti yang di ungkapkan oleh Maya (2006) bahwa dalam belajar siswa diarahkan untuk mendapatkan kesempatan untuk belajar dengan melalui pealaran induktif agar membantu siswa memahami pola-pola sehingga siswa dapat membentuk kojektur (dugaan).

Soal nomor 3 ini siswa diarahkan untuk menyusun bukti dari permasalahan. Karena dari hasil yang diperoleh dari jawaban-jawaban siswa masih ditemukan kesalahan dalam menyusun bukti dari permasalahan, hal tersebut dikarenakan siswa kurangnya daya nalar siswa dalam belajar. Hal ini sejalan dengan Wahyudin (2008) yang menyatakan bahwa dalam kemampuan panalaran siswa kuang mampu menggunakan daya nalar dalam belajar.

Pada soal nomor 4 siswa diarahkan untuk menarik kesimpulan pada soal. Pada soal ini siswa dapat menyelesaikannya, hanya saja dalam penyelesaiannya masih banyak siswa tidak dapat menyelesaikan soal secara lengkap, karena dalam menarik kesimpulan siswa diharapkan dapat menarik kesimpulan dari permasalahan dengan cara yang logis. hal tersebut seperti yang di ungkapkan oleh Lithner (2008) bahwa penalaran merupakan penarikan kesimpulan yang tidak terbatas oleh bukti tetapi diasopsi melalui landasan logika yang formal.

Soal nomor 5, jika pada soal sebelumnya siswa diarahkan untuk menggambarkan sebuah grafik berdasarkan fungsi tertentu. Pada soal nomor 5 ini siswa diarahkan untuk menentukan persamaan grafik fungsi berdasarkan gambar grafik yang telah disediakan. Dalam penyelesaiannya tidak seorangpun siswa dapat menyelesaikan soal dengan benar, karena ini dikarenakan siswa tidak memahami konsep yang ada pada soal. oleh sebab itu dalam belajar siswa membutuhkan kemampuan penalaran yang cukup, karena dengan bernalar siswa dapat memahami pola hubungan antara subjek yang ada berdasarkan kebenaran yang ada. Sama halnya dengan pernyataan Kusumah (2011) bahwa kemampuan penalaran mengajarkan siswa untuk memahami pola hubungan antara subjek-subjek berdasarkan dalil yang sudah terbukti kebenarannya.

Untuk mencapai kemampuan penalaran tentunya siswa tidak lepas dari bantuan guru sebagai motivator selama proses pembelajaran berlangsung. Seperti yang di kemukakan Nurjanah, Kadarisma, dan Setiawan, (2019) bahwa guru memiliki peranan penting bagi siswa dalam membantu memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam belajar matematika agar kemampuan penalaran siswa pun dapat mendapat peningkatan.

Kemampuan penalaran dalam pembelajaran fungsi kuadrat merupakan kemampuan yang penting dimiliki oleh siswa. Karena kemampuan penalaran disini mengajarkan siswa untuk menarik sebuah kesimpulan serta dapat membantu mengembangkan suatu pemecahan masalah. Seperti halnya yang disampaikan oleh Utami, Mukhni, dan Jarwinanti (2014) bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan berfikir untuk mencari kesimpulan yang logis berdasarkan pernyataan yang telah terbukti keabsahanya. Oleh sebab itu pembelejaran fungsi kuadrat memerlukan kemampuan penalaran yang cukup, agar dapat membantu siswa dalam memahami materi tersebut serta tujuan pembelajaran pun dapat tercapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian diatas dapat disimpulkan bahwa materi fungsi kuadrat masih sulit untuk dipahami oleh siswa. Adapun faktor penyebab kesulitan siswa diantaranya kemampuan siswa dalam menalar materi materi ajar belum cukup terkuasai. Siswa masih bingung dengan

pola yang ada pada materi fungsi kuadrat, sehingga tujuan pembelajaran pada materi tidak terpenuhi mengingat sulitnya menerapkan kemampuan tersebut pada siswa. Terdapat beberapa siswa yang tidak mengingat rumus yang telah disampaikan. Kurangnya pemahaman konsep yang dikuasai siswa sehingga siswa sering mengalami ke keliruan dalam menyelesaikan permasalahan pada soal yang diberikan.

Dengan demikian, dari hasil analisis yang telah dilakukan oleh peneliti berdasarkan hasil tes yang telah diuji pada siswa kelas IX di salah satu SMP di kota Cimahi menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematik pada materi fungsi kuadrat ini masih kurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Indriani, L.F., Yuliani, A., dan Sugandi, A.I. (2018). *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dan Habits Of Mind Siswa SMP Dalam Materi Segiempat Dan Segitiga*. 4, 87–94. <https://doi.org/10.29407/jmen.v4i2.11999>
- Karyadinata. (2012). *Menumbuhkan Daya Nalar (Power Of Reason) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika*. Infinity Journal.
- Keraf.g. (1982). *Argumen dan Narasi. Komposisi Lanjutan III*. Jakarta: Gramedia.
- Kusumah, Y. S. (2011). *Literasi Mtematis. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA, 1-11*. Bandar Lampung: Universitas Lampung. Prees.
- Lithner J. *A Research Framework for Creative and Imitative Reasoning*. Education Study Mathematic, (67), 255-276.; 2008.
- Maya, R. (2006). *Pembelajaran dengan Pendekatan Kombinasi Langsung-Tidak Langsung untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematik Siswa SMA*. Tesis UPI.
- Nurjanah, S., Kadarisma, G., & Setiawan, W. (2019). *Analisis Kemampuan Penalaran Matematik Dalam Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Pada Siswa Smp Kelas VIII Ditinjau dari Perbedaan Gender*. Journal on Education, 1(2), 372–381.
- Romadhina. (2007). *Pengaruh Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematik terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa Kelas IX SMP Negeri 29 Semarang Melalui Model Pembelajaran Pemecahan Masalah*.
- Shadiq, F. (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.
- Sumartini. (2015). *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. JPMI.
- Sumarmo. (2010). *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. FPMIPA UPI Bandung.
- Tinggih, Elea. 1972a. *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Utami, N.P., Mukhni, & Jarwinanti. (2014). *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Painan Melalui Penerapan Pembelajaran Think Pair Square*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol. 3 No. 1. 7-12.
- Wahyudin, P. (2008). *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Diklat Kuliah.