

## Kemampuan abstraksi reflektif matematis siswa pada materi bangun ruang

**Nia Sutrisna\***

Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, 45132

**Surya Amami Pramuditya**

Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, 45132

**Jajo Firman Raharjo**

Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, 45132

**Setiyani**

Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, 45132

\*Corresponding Author: [niasutrisnaa@gmail.com](mailto:niasutrisnaa@gmail.com)

**Abstract.** This study aims to determine the ability of reflective mathematical abstraction which consists of the ability to apply concepts, the ability to make relationships between concepts to form new meanings, and the ability to manipulate abstract mathematical objects. This research is a qualitative research with type of case study. The sample used in this study was one senior high school student of class X. The method of collecting data to find the results of the study was to use a test instrument for building questions and interviews. These instruments are validated first using Expert Judgment Validation. The results obtained by indicator one and indicator two, student still find it difficult to understand the concept and choose which other concept is suitable to obtain a solution. Meanwhile, on the third indicator student can manipulate abstract mathematical objects. So that the student' mathematical abstraction ability is still quite good.

Historis Artikel:

Diterima: 02 Maret 2021

Direvisi: 09 Maret 2021

Disetujui: 20 April 2021

**Keyword:**

Abstraction ability;  
reflective abstraction  
ability; geometry in  
mathematics.

**Sitasi:** Sutrisna, N., Pramuditya, S.A., Raharjo, J.F., & Setiyani. (2020). Kemampuan abstraksi reflektif matematis pada materi bangun ruang. *Journal of Didactic Mathematics*, 2(1), 26-32. Doi: 10.34007/jdm.v2i1.598

## PENDAHULUAN

Mata pelajaran matematika terdiri dari suatu obyek atau simbol-simbol yang tidak terdapat dalam kehidupan nyata sehingga matematika dikenal dengan ilmu yang abstrak (Nurhasanah, 2010; Yusepa, 2017). Hal ini yang menyebabkan beberapa siswa menganggap bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapat siswa menganggap pelajaran matematika sulit dikarenakan kurang menyukai mata pelajaran tersebut dan kesusahan pada materi tertentu seperti pecahan, desimal, dan soal cerita (Hayani, 2021; Siregar, 2017). Faktor yang mempengaruhi tanggapan peserta didik tersebut ialah bahwa didalam matematika merupakan suatu ilmu yang abstrak yang terdiri dari obyek atau simbol-simbol yang tidak terdapat dalam kehidupan nyata. Namun, masalah tidak terstruktur pada pelajaran matematika yang abstrak dapat dikaitkan dengan kehidupan nyata untuk proses pemahaman siswa dan menjadi bermakna (Hong & Kim, 2016; Manda, 2015). Mengatasi pelajaran matematika yang bersifat abstrak ini diperlukannya suatu kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa (Fatmahanik, 2018). Salah satu kemampuan matematis yang dapat membantu siswa dalam menemukan solusi dari masalah yang bersifat abstrak pada pelajaran matematika yaitu kemampuan abstraksi matematis (Moma, 2016).

Kemampuan abstraksi dalam pelajaran matematika ini sangat penting dikarenakan abstraksi matematis dapat membantu dalam menemukan cara-cara dalam menyelesaikan masalah tanpa

adanya suatu obyek permasalahan tersebut secara nyata (Warsito & Saleh, 2019). Cara-cara yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan masalah tanpa adanya suatu obyek secara nyata yaitu seperti menggambarkan konsep matematis atau dengan kata lain membangun suatu model situasi masalah untuk mempermudah mendapatkan solusi (Kamala, 2018). Operasi-operasi yang ada pada matematika merupakan suatu abstraksi. Maka dari itu, seorang peserta didik perlu mengembangkan kemampuannya dalam berpikir abstraksi agar dengan mudah dan mampu menyelesaikan masalah-masalah yang bersifat abstrak dalam matematika. (Moma, 2016)

Namun, berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan didapat kemampuan abstraksi matematis siswa masih tergolong belum baik (Nisa, 2019; Wibowo, Mulyono, & Sumarti, 2018). Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, kemampuan siswa dalam abstraksi matematis masih rendah. Adapun indikator kemampuan abstraksi matematis yang cenderung lebih rendah yaitu mempresentasikan gagasan matematika dalam bahasa, dan simbol-simbol matematika, serta mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai (Wibowo et al., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian (Nisa, 2019), kemampuan abstraksi siswa didapat dari kemampuan matematis tinggi yang terdiri dari tiga level yaitu level pengenalan, representasi, dan struktural. Siswa dengan kemampuan sedang dapat menggunakan kemampuan abstraksi pada ketiga level di dua soal sedangkan pada empat soal yang lainnya hanya mampu mencapai level pengenalan dan representasi. Siswa dengan kemampuan matematis rendah dalam menggunakan kemampuan abstraksi masih kurang baik dengan hanya mampu mencapai level pengenalan dalam menyelesaikan soal.

Kemampuan abstraksi dibagi menjadi tiga jenis yaitu abstraksi empiris individu, abstraksi empiris-palsu, dan abstraksi reflektif. Pada penelitian ini peneliti akan membahas jenis abstraksi reflektif. Pada abstraksi reflektif jenis ini tidak didapat oleh objek itu sendiri, tetapi dari aksi (tindakan) subjek terhadap objek tersebut. Abstraksi reflektif ini juga disebut dengan abstraksi logis atau matematis (Panjaitan, 2009). Dengan adanya abstraksi reflektif siswa dapat membuat suatu keputusan dengan mempertimbangkan informasi yang didapat seperti apa yang diketahui dan apa yang dibutuhkan. Sehingga, peserta didik dapat membuat keputusan konsep yang cocok untuk memperoleh solusi dari masalah yang diberikan. Abstraksi reflektif ini akan terus berlangsung sampai seseorang mencapai konsep matematika yang lebih tinggi (Fuady, 2016; Panjaitan, 2009).

Dari beberapa uraian diatas, maka peneliti akan membahas terkait kemampuan abstraksi matematis siswa dengan mengambil jenis abstraksi reflektif untuk mengetahui alur berfikir siswa dalam mengatasi soal matematika yang bersifat abstrak. Proses berfikir reflektif ini tidak tergantung pada pengetahuan siswa semata, namun proses bagaimana memanfaatkan pengetahuan yang dimilikinya untuk memecahkan masalah yang dihadapi (Fuady, 2016). Sehingga, siswa perlu dilatih untuk bisa berfikir reflektif dengan baik.

## METODE

Dalam konteks penelitian ini, penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif pada penelitian ini yaitu menggambarkan kemampuan abstraksi siswa dengan jenis abstraksi reflektif, dan menggunakan jenis penelitian studi kasus. Pemilihan studi kasus tersebut bertujuan untuk mempelajari secara intensif, terinci, dan mendalam tentang suatu program, peristiwa, dan aktivitas, baik pada tingkat perorangan, sekelompok orang, lembaga, atau organisasi untuk memperoleh pengetahuan mendalam tentang peristiwa tersebut (Sugiyono, 2015). Pada penelitian ini, peneliti mengambil satu orang siswa untuk dijadikan sampel penelitian. Siswa tersebut adalah salah satu siswa SMA kelas X MIPA di salah satu SMA di Kabupaten Cirebon kemudian diteliti secara menyeluruh terkait bagaimana dan mengapa hal itu terjadi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes soal sebanyak 5 butir soal yang diambil dari materi bangun ruang. Materi bangun ruang tersebut merupakan suatu materi yang terdiri dari simbol-simbol dan gambar-gambar yang bersifat abstrak. Sub materi bangun ruang yang diambil pada penelitian ini yaitu jarak titik ke titik, jarak titik ke garis, dan titik ke bidang yang berpatokan kepada indikator kemampuan abstraksi reflektif yaitu mengaplikasikan konsep pada konteks yang

sesuai, membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, dan memanipulasi obyek matematis yang abstrak, dan instrumen lainnya yaitu dengan menggunakan wawancara yang memiliki 3 butir pertanyaan yang terkait dengan kemampuan abstraksi reflektif siswa. Sebelum diberikannya instrumen penelitian tersebut kepada siswa, terlebih dahulu peneliti melewati tahapan validasi instrumen dengan menggunakan Validasi Expert Judgement. Peneliti meminta bantuan kepada 2 orang ahli/validator yang terdiri dari 2 orang dosen matematika. Ahli/validator menilai dan memberikan masukan dengan menggunakan lembar validasi instrumen yang disediakan oleh peneliti.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melaksanakan pengumpulan data dengan melakukan pembelajaran materi bangun ruang kubus dan balok dengan sub materi jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang lalu diberikan soal-soal yang terkait dengan materi tersebut serta wawancara.

Berikut ini hasil jawaban siswa pada indikator kemampuan abstraksi reflektif yang pertama yaitu mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai yang terdapat di Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Jawaban Siswa Indikator 1

| Materi                | Soal   | Hasil Jawaban Siswa  |
|-----------------------|--|--|
| Jarak titik ke titik  | Diketahui sebuah kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 6 cm. Tentukan jarak titik A ke titik C! | Siswa sudah dapat mengaplikasikan konsep jarak titik ke titik pada soal tersebut. Hal ini dapat dilihat ketika siswa dapat membuat keputusan dengan membuat suatu garis dari titik A ke titik C, sehingga langkah selanjutnya siswa mencari panjang garis AC.  |
| Jarak titik ke garis  | Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 8 cm. Tentukan jarak titik B ke garis HC!       | Siswa masih merasa kesulitan dalam mengaplikasikan konsep jarak titik ke garis pada soal tersebut. Hal ini dapat dilihat ketika siswa menjawab bahwa jarak titik B ke garis HC dapat diwakili/dimanipulasi dengan garis BH dengan kesimpulan siswa maka jawaban siswa masih belum tepat.<br><br>Hal ini dikarenakan ketika siswa sudah mengilustrasikan bentuk kubus, siswa menghubungkan garis dari titik B, titik C, dan titik H sehingga terbentuk suatu segitiga. Maka, siswa menyimpulkan bahwa jarak titik B ke garis HC adalah garis HB. Langkah-langkah tersebut menurut siswa dikarenakan untuk mencari jarak titik ke garis harus membentuk suatu segitiga terlebih dahulu kemudian dihubungkan dengan konsep jarak titik ke garis yang tegak lurus. |
| Jarak titik ke bidang | Diketahui kubus ABCD.EFGH memiliki panjang rusuk 24 cm. Tentukan jarak titik A ke bidang CDHG! | Siswa sudah dapat mengaplikasikan konsep jarak titik ke bidang pada soal tersebut. Hal ini dapat dilihat ketika siswa memikirkan bagaimana menentukan jarak titik A ke bidang CDHG setelah menggambarkan bentuk kubus. Keputusan yang dibuat siswa yaitu membuat suatu garis AD yang mewakili jarak titik A ke bidang CDHG. Sehingga, langkah selanjutnya siswa mencari panjang garis CD.  |

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa siswa sudah cukup baik dalam mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai yaitu dapat mengkaitkan konsep-konsep yang ia punya untuk menyelesaikan suatu masalah.

Indikator kemampuan abstraksi reflektif selanjutnya yaitu membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru. Penelitian ini membahas terkait membuat hubungan antar konsep seperti konsep garis yang tegak lurus, konsep teorema Pythagoras, dan

konsep kesamaan luas segitiga. Berikut ini tes soal dan hasil jawaban siswa yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Jawaban Siswa Indikator 2

| Materi               | Soal  | Hasil Jawaban Siswa   |
|----------------------|---|---|
| Jarak titik ke garis | Diketahui kubus ABCD.EFGH panjang rusuknya 12 cm. Titik O adalah titik tengah AC. Tentukan jarak titik O ke garis AH! | Siswa masih kesulitan terkait kesimpulan solusi jarak titik O ke garis AH. Sehingga, siswa hanya mencari panjang AO dan AH dengan memakai teorema Pythagoras<br><br>Dengan siswa membuat keputusan bahwa AH didapat dengan memasukan panjang AO yang sudah didapat dan setengah panjang kubus di soal. Sehingga, solusi yang didapat oleh siswa dalam mencari jarak titik O ke garis AH masih kurang tepat. |

Indikator kemampuan abstraksi reflektif yang terakhir yaitu memanipulasi obyek matematis yang abstrak. Dalam penelitian ini membahas terkait memanipulasi obyek segitiga untuk menyelesaikan masalah. Berikut ini tes soal dan hasil jawaban siswa yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Jawaban Siswa Indikator 3

| Materi                | Soal  | Hasil Jawaban Siswa  |
|-----------------------|---|--|
| Jarak titik ke bidang | Diketahui kubus ABCD.EFGH dengan panjang rusuk 4 cm. Tentukan jarak titik B ke bidang AFGH! | Siswa dapat memanipulasi suatu obyek untuk menjawab soal jarak titik B ke bidang AFGH yaitu dengan membuat suatu garis BP dimana garis BP merupakan garis yang tegak lurus dari titik B ke bidang AFGH |

Adapun hasil wawancara dengan subjek terkait materi jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang yang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

**Tabel 4.** Hasil wawancara siswa

| Pertanyaan Peneliti   | Jawaban Siswa  |
|---|--|
| Bagaimana pendapat anda terkait materi bangun ruang yang sudah anda pelajari?   | Menurut saya, materi bangun ruang dapat dinyatakan mudah apabila ketika ibu menerangkan saya paham bu, tetapi ketika saya mencoba sendiri saya terkadang susah mengaitkan jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang.   |
| Apakah anda terdapat kendala dalam membayangkan atau memanipulasi suatu obyek untuk menyelesaikan soal?                 | Tidak bu, saya sudah bisa, dan paham bu.   |
| Coba jelaskan konsep dan tahapan anda dalam mengerjakan soal jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang? | Pertama saya membaca soal dan memahami soal terlebih dahulu bu, kemudian mengikuti perintah di soal dengan menggambarkan ilustrasinya. Lalu membaca pertanyaanya misalnya yang ditanyakan jarak titik ke titik maka saya tinggal menghubungkan garis saja sesuai dengan konsepnya bu.<br>(Siswa juga dapat menjelaskan setiap konsep dengan benar terkait konsep jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang). |

Berdasarkan hasil tes soal yang berpatokan pada ketiga indikator kemampuan abstraksi reflektif matematis didapat tergolong cukup baik. Indikator-indikator kemampuan abstraksi reflektif yang diambil pada penelitian ini yaitu mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai, membuat hubungan antar konsep, dan memanipulasi obyek matematis yang abstrak (Faizah, 2016). Pada indikator pertama yaitu mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai dengan cakupan

konsep jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang didapat siswa masih merasa kesulitan dalam pemahaman konsep. Berdasarkan hasil pada penelitian ini didapat siswa masih merasa kesulitan dalam memahami konsep menarik suatu garis yang tegak lurus dalam menentukan jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang yang mengakibatkan beberapa hasil jawaban siswa masih belum tepat. Begitupun, pada indikator kedua yaitu siswa masih merasa kesulitan dalam menghubungkan konsep lain yang cocok untuk membantu siswa dalam memperoleh solusi dari situasi masalah yang dihadapi oleh siswa. Kesulitan dalam menghubungkan konsep lain tersebut dikarenakan siswa terkendala pada memilih konsep yang sesuai dari masalah yang dihadapi siswa. Konsep-konsep tersebut meliputi konsep teorema Pythagoras, konsep perbandingan kedua segitiga siku-siku, dan konsep kesamaan luas segitiga.

Berbeda halnya dengan indikator pertama dan kedua, pada indikator ketiga yaitu memanipulasi obyek yang abstrak. Siswa sudah dapat memanipulasi suatu obyek-obyek yang abstrak untuk mendapatkan suatu solusi. Obyek-obyek tersebut yaitu meliputi memanipulasi titik, garis, dan bidang. Hal ini juga sejalan dengan hasil wawancara yang didapat yaitu siswa dapat menjelaskan setiap konsepnya dengan benar. Namun, berdasarkan pernyataan siswa didapat bahwa kendala dalam mengerjakan soal bangun ruang yang bersifat abstrak tersebut terletak pada mengaitkan masalah yang di soal dengan konsep jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang. Sedangkan, untuk membayangkan atau memanipulasi obyek siswa sudah mampu memanipulasi obyek untuk menemukan solusi dari permasalahan soal bangun ruang dengan sub materi jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang. Pernyataan lainnya dari siswa berdasarkan hasil wawancara yaitu siswa paham apabila peneliti menjelaskan materi jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang. Namun, apabila siswa mencoba sendiri memecahkan soal jarak titik ke titik, titik ke garis, dan titik ke bidang siswa masih merasa kesulitan. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya didapat bahwa ada 2 bentuk profil berfikir siswa SMA dalam mengonstruksi pengetahuan baru dalam pembelajaran berdasarkan kerangka kerja abstraksi reflektif, yaitu mandiri/tidak bergantung pada guru dan kurang mandiri/bergantung pada guru (Wahyuni, 2019). Sehingga, pada penelitian ini subjek siswa tersebut masih bergantung pada guru.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat disimpulkan subjek dalam penelitian ini masih merasa kesulitan dalam pemahaman konsep, dan memilih konsep lain seperti konsep teorema Pythagoras, konsep perbandingan kedua segitiga siku-siku, dan konsep kesamaan luas segitiga. Hasil serupa juga diperoleh pada penelitian yang relevan bahwa indikator abstraksi matematis dalam menghubungkan konsep lain dengan pembahasan materi bangun datar dengan konsep persamaan linear masih tergolong rendah (Yusepa, 2017). Pada penelitian tersebut didapat hanya 8 siswa dari 33 siswa yang mendapat nilai  $\geq 75$ . Selain itu, pada indikator ini sebanyak 15 siswa tidak memberikan jawaban. Alasan siswa tersebut tidak memberikan jawaban adalah tidak mengerti permasalahan yang diberikan dan sudah lupa dengan materi yang berhubungan dengan permasalahan tersebut (Yusepa, 2017).

Dengan demikian, kemampuan berpikir abstraksi reflektif matematis merupakan salah satu kemampuan siswa yang perlu diperhatikan pada saat pelaksanaan pembelajaran matematika. Salah satu solusinya yaitu dapat diatasi dengan memikirkan beberapa model pembelajaran yang dirasa tepat untuk membantu siswa dalam membentuk pemahaman konsep dan menghubungkan antar konsep (Abdullah, 2017). Pemilihan model pembelajaran atau desain pembelajaran ini sangat bergantung pada keberhasilan pelaksanaan pembelajaran (Yaumi, 2017).

## KESIMPULAN

Kemampuan abstraksi reflektif merupakan suatu kemampuan dalam membuat keputusan-keputusan konsep yang cocok atau sesuai dengan masalah yang dihadapi. Keputusan-keputusan tersebut meliputi indikator-indikator kemampuan abstraksi reflektif yaitu mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai, membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, dan memanipulasi obyek matematis yang abstrak. Dari hasil penelitian didapat pada indikator satu dan indikator dua siswa masih merasa kesulitan dalam pemahaman konsep dan

memilih konsep lain seperti konsep teorema Pythagoras, konsep perbandingan kedua segitiga siku-siku, dan konsep kesamaan luas segitiga. Sedangkan, pada indikator ketiga siswa sudah dapat memanipulasi obyek matematis yang abstrak. Berdasarkan kesimpulan tersebut, peneliti menyarankan untuk mengatasi indikator pertama dan kedua dari kemampuan abstraksi reflektif tersebut yaitu salah satunya dapat menerapkan model pembelajaran yang tepat untuk membantu dalam mengatasi kesulitan siswa dalam mengaplikasikan konsep dan menghubungkan konsep lain dalam memperoleh solusi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. (2017). Pendekatan Dan Model Pembelajaran Yang Mengaktifkan Siswa. *EDURELIGIA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 45–62.
- Amin, M. S., Kartono, K., & Dewi, N. R. (2019). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Peer Tutoring Cooperative Learning. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 754–758.
- Faizah, D. N. U. R. (2016). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa SMA Kelas X Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Universitas Muhammadiyah Purwokerto*.
- Fatmahanik, U. (2018). Pola Berfikir Reflektif Ditinjau Dari Adversity Quotient. *Kodifikasi: Jurnal Penelitian Islam*, 12(2), 275–287.
- Fuady, A. (2016). Berfikir reflektif dalam pembelajaran matematika. *JIPMat*, 1(2).
- Hayani, N. N. (2021). Strategi Pencegahan Kesulitan Belajar Matematika Dengan Membiasakan Belajar Secara Mandiri. *Semadik*, 3(1), 288–295.
- Hong, J. Y., & Kim, M. K. (2016). Mathematical abstraction in the solving of ill-structured problems by elementary school students in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(2), 267–281.
- Kamala, A. (2018). Pengaruh motivasi belajar terhadap kemampuan abstraksi siswa di kelas VII SMPN 01 Kalidawir Tulungagung tahun ajaran 2017/2018. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika)*, 4(2), 47–52.
- Manda, N. (2015). Profil Kemampuan Berpikir Abstraksi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Prisma Di Kelas VIII MTs Darul Hikmah Tawang Sari Tahun Ajaran 2014/2015.
- Moma, L. (2016). Kemampuan Berfikir Abstraksi dan Disposisi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Makalah*. Dalam : *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Prodi Pendidikan Matematika FKIP UNPATII Ambon, 20 Agustus*.
- Nisa, A. L. (2019). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Segiempat Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 4(1), 1–8.
- Nurhasanah, F. (2010). Abstraksi Siswa SMP dalam Belajar Geometri Melalui Penerapan Model Van Hiele dan Geometers' *Sketchpad*. Universitas pendidikan indonesia.
- Panjaitan, B. (2009). Level-Level Abstraksi Reflektif dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Tahun 2009*.
- Siregar, N. R. (2017). Persepsi siswa pada pelajaran matematika: studi pendahuluan pada siswa yang menyukai game. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia*, 1.
- Sugiyono, P. (2015). Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Methods*). Bandung: Alfabeta.
- Wahyuni, Y. (2019). Profil Berpikir Siswa SMA dalam Pembelajaran berdasarkan Kerangka Kerja Abstraksi Reflektif. *Inovasi Pembelajaran Matematika Di Era 4.0*.
- Warsito, W., & Saleh, H. (2019). Analisis Abstraksi Matematis Melalui Matematisasi Progresif dengan Pembelajaran Matematika Realistik pada Pembelajaran Geometri. *Seminar & Conference Proceedings of UMT*.
- Wibowo, S. A., Mulyono, M., & Sumarti, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Abstraksi Matematis dan Tanggung Jawab Siswa Kelas XI Perhotelan SMKN 6 Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 409–415.
- Yaumi, M. (2017). *Prinsip-prinsip desain pembelajaran: Disesuaikan dengan kurikulum 2013 edisi Kedua*. Kencana.

Yusepa, B. (2017). Kemampuan abstraksi matematis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) KLS VIII. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 1(1), 54–60.