



Hambatan Belajar Siswa Kelas XI SMA pada Materi Persamaan Trigonometri

Dita Oktavihari¹, Nanang Priatna², Bambang Avip Priatna³

¹ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

^{2,3} Pendidikan Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung

ditao@staff.unram.ac.id

Abstract

This study aims to identify learning barriers experienced by students in trigonometric equation material. The type of research used is qualitative research with a phenomenological approach. The subjects of this study were 36 students of class XI SMAN 5 Mataram. Data collection used were tests, observations, interviews, and document studies. The data analysis technique used is according to Miles and Huberman consisting of data reduction, data presentation, and conclusion. The results obtained are that students experience ontogenic, epistemological, and didactic learning barriers. Instrumental ontogenic barriers, namely students are still hampered by key things in trigonometric equation material, students do not understand the meaning of k well in the trigonometric equation formula. Epistemological barriers, namely, students are constrained by prerequisite material, and students also experience limited context in solving the questions given. Didactic barriers are that students only follow what has been taught by the teacher during the learning process. This study can be a basis for making didactic designs so that learning can occur according to the objectives.

Keywords: learning barriers; ontogenic barriers; epistemological barriers; didactic barriers

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan belajar yang dialami oleh siswa pada materi persamaan trigonometri. Jenis penelitian yang digunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Subjek dari penelitian ini adalah 36 siswa kelas XI SMAN 5 Mataram. Pengumpulan data yang digunakan adalah tes, observasi, wawancara dan studi dokumen. Teknik analisis data yang digunakan adalah menurut Miles and Huberman terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil yang diperoleh adalah siswa mengalami hambatan belajar ontogenik, epistemologi, dan didaktis. Hambatan ontogenik instrumental yaitu siswa masih terhambat pada hal-hal kunci dalam materi persamaan trigonometri, siswa tidak memahami makna k dengan baik pada rumus persamaan trigonometri. Hambatan epistemologi yaitu siswa terkendala pada materi prasyarat, siswa juga mengalami keterbatasan konteks dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Hambatan didaktis yang dialami adalah siswa hanya mengikuti apa yang sudah diajarkan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pembuatan desain didaktis agar pembelajaran dapat berlangsung sesuai dengan tujuan.

Kata Kunci: hambatan belajar; hambatan ontogenik; hambatan epistemology; hambatan didaktis.

1. PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu prinsip dan standar dalam NCTM, yang berkaitan dengan bentuk, struktur, dan ukuran. Geometri tidak hanya dapat membentuk kognitif siswa melainkan memiliki peran dalam pembentukan memori yang dimulai dari hal konkret menuju abstrak (Yuliani & Kartini, 2020). Hasil penelitian (Jiang, 2008), dalam pendidikan matematika di sekolah, geometri merupakan salah satu topik matematika yang memiliki kelemahan untuk dipahami. Topik geometri jika dibandingkan dengan topik kajian lainnya dalam matematika merupakan kajian yang sulit untuk dipahami (Nur'aini et al., 2017).

Salah satu materi dalam bidang geometri adalah trigonometri. Trigonometri merupakan bidang geometri yang membahas terkait hubungan panjang dan sudut segitiga. Pembahasan trigonometri memiliki keterkaitan sehingga diperlukan pemahaman agar tidak muncul kesulitan dalam mempelajarinya (Gunadi et al., 2022). Pada penelitian ini akan fokus hanya pada persamaan trigonometri yang akan ditempuh pada kelas XI. Sebelum mempelajari materi tersebut siswa harus mampu memenuhi materi prasyarat seperti rasio trigonometri dan aturan sinus dan cosinus untuk memudahkan pembelajaran selanjutnya, sehingga dapat mengurangi resiko hambatan belajar yang muncul.

Siswa masih merasa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan trigonometri dikarenakan kurangnya pemahaman konsep terhadap materi tersebut. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sudarsono, 2017) yaitu kesulitan menerapkan konsep dan penggunaan prosedur merupakan salah satu factor yang dapat menimbulkan kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan trigonometri. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh (Balkist, 2019) diperoleh hasil bahwa siswa telah mampu menyelesaikan permasalahan terkait persamaan trigonometri akan tetapi siswa belum mampu mengubah sudut dalam bentuk radian. Berikut pada gambar 1.1 ditunjukkan hasil jawaban siswa.

$\cos 2u = 1$
 $\cos 2u = \frac{1}{2}$
 $2u = 45^\circ + k \cdot 360^\circ$
 $u = 22,5^\circ + k \cdot 180^\circ$
 $u = 22,5^\circ$
 $= 202,5^\circ$
 $= 382,5^\circ$
 $2u = -45^\circ + k \cdot 360^\circ$
 $u = -22,5^\circ + k \cdot 180^\circ$
 $u = -22,5^\circ$
 $= 157,5^\circ$
 $= 337,5^\circ$
 $= 517,5^\circ$

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa

Berdasarkan gambar tersebut dapat diindikasikan bahwa siswa belum memahami materi prasyarat yang sudah diajarkan pada kelas X yakni mengubah bentuk derajat ke

dalam bentuk radian ataupun sebaliknya. Oleh karena itu, peneliti mengindikasikan bahwa siswa mengalami hambatan belajar epistemology karena materi prasyarat belum dipahami secara baik. Selain itu, dalam mempelajari rumus-rumus trigonometri siswa masih kesulitan dalam mengaitkan antara soal dengan konsep dari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku (Jatisunda & Nahdi, 2019; Subroto & Sholihah, 2018)

Penelitian yang dilakukan oleh (Apriyani, 2019), diperoleh hasil bahwa terdapat tiga hambatan yaitu hambatan dalam memaknai konsep, hambatan yang berkaitan dengan macam-macam informasi, dan hambatan pada representasi matematis siswa. Pada penelitian tersebut untuk hambatan belajar yang diteliti focus terhadap hambatan epistemologi dan hambatan didaktis. Berdasarkan penelitian tersebut, belum adanya penemuan terkait hambatan ontogenik yang dialami oleh siswa. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap hambatan ontogenik psikologis dengan menggunakan angket, hambatan ontogenik instrumental, hambatan ontogenik konseptual, hambatan epistemologi dan hambatan didaktis.

Kesalahan-kesalahan yang muncul ketika pengerjaan soal dapat terindikasi dari kurangnya pemahaman konsep siswa. Berdasarkan konsep yang berbeda-beda dapat memunculkan persepsi yang berbeda mengenai suatu konsep. Hal yang dapat dilakukan untuk menilai pemahaman konsep dan keyakinan siswa akan konsep yang dimiliki adalah dengan cara memberikan soal matematika. Menurut (Dickerson & Pitman, 2012), setiap konsep yang dimiliki siswa mungkin saja tidak lengkap atau salah. Selain itu, perbedaan antara konsep yang diterima oleh siswa dan konsep yang diberikan oleh guru dapat menimbulkan kesulitan-kesulitan dalam mempelajari matematika (Burnett et al., 2003), sehingga kesulitan-kesulitan tersebut dapat menimbulkan hambatan dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan permasalahan yang ada, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait hambatan belajar yang muncul pada materi persamaan trigonometri.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Fenomenologi merupakan kajian yang mendeskripsikan makna terkait dengan pengalaman hidup manusia (Hatch, 2002; Suryadi, 2019). Penelitian ini akan dilakukan di SMAN 5 MATARAM dengan subjek siswa kelas XI SMAN 5 MATARAM. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tes, observasi, dan studi dokumen. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes dan lembar wawancara. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis menurut (Miles & Huberman, 2014) terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi Gambaran hambatan belajar siswa pada materi persamaan trigonometri. Tujuan ini akan diperoleh dengan memberikan tes tertulis, wawancara mendalam, dan studi dokumen. Tes tertulis diberikan kepada 36 siswa dan dilakukan wawancara kepada salah satu siswa untuk mengetahui lebih jelas mengenai hasil tes yang diberikan.

3.1 Analisis Hasil Tes

a. Soal Nomor 1

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $\sqrt{2} \sin 3x = 1$, untuk $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$!

Gambar 2. Soal Nomor 1

Pada soal nomor 1 indikator pencapaian kompetensi yang akan dicapai adalah menentukan penyelesaian persamaan trigonometri sederhana pada interval tertentu. Berikut adalah hasil jawaban salah satu siswa untuk soal nomor 1.

The image shows a student's handwritten solution on lined paper. The student starts with the equation $\sqrt{2} \sin 3x = 1$ and the interval $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$. They divide both sides by $\sqrt{2}$ to get $\sin 3x = \frac{1}{\sqrt{2}}$. Then they write $\sin 3x = 45$ (likely a typo for 45°). From there, they find $3x = 45^\circ + k \cdot 360^\circ$ and $x = 15^\circ + k \cdot 120^\circ$. They list solutions for $k=1$ as 135° and for $k=2$ as 255° . There are some additional scribbles and a circled '15'.

Gambar 3. Hasil Jawaban Nomor 1 Siswa A

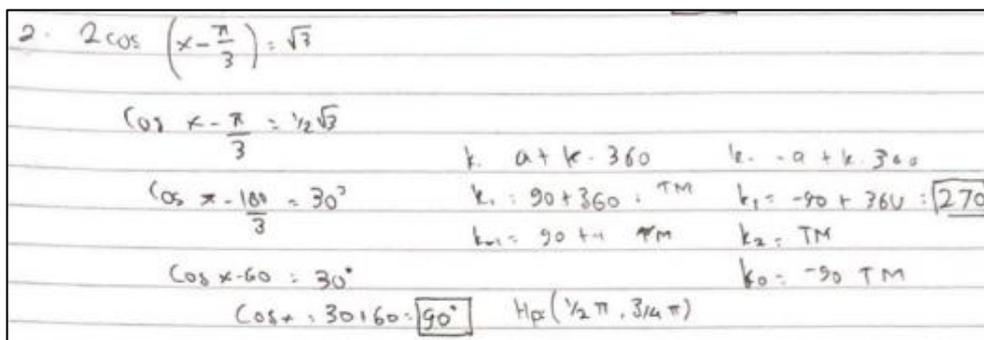
Berdasarkan respon siswa A terkait jawaban yang telah dikerjakan pada gambar 3, siswa A hanya menjawab dengan satu penyelesaian saja sehingga diperoleh jawaban yang masih kurang atau belum tepat. Hasil wawancara dengan siswa A adalah siswa tersebut mampu menuliskan dan menjelaskan apa yang diketahui dari soal. Pada proses penyelesaian siswa A belum memahami bahwa penyebut tidak boleh berbentuk akar. Kemudian penyelesaian persamaan $\sin x = \sin a$ hanya mengetahui satu cara untuk menyelesaikan karena siswa berpikir pengerjaannya boleh dilakukan dengan satu cara saja. Pada himpunan penyelesaian siswa dapat menuliskan dan menjelaskan bahwa hasil yang dapat dituliskan adalah yang termasuk dalam 0° sampai 360° .

b. Soal Nomor 2

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $2 \cos \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$, untuk $0 \leq x \leq 2\pi$!

Gambar 4. Soal Nomor 2

Pada soal nomor 2, indikator pencapaian yang akan dicapai oleh siswa sama dengan soal nomor 1, hanya saja pada soal nomor 2 menggunakan satuan dalam radian. Berikut ini adalah hasil pengerjaan siswa A untuk soal nomor 2.



$$2 \cdot 2 \cos \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$$

$$\cos \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\cos x - 60 = 30^\circ$$

$$\cos x = 30 + 60 = 90^\circ$$

$$k_1 = 90 + 360 = \pi$$

$$k_2 = 90 + 360 = 270$$

$$k_3 = -90 + 360 = 270$$

$$k_4 = -90 = -90$$

$$H_p \left(\frac{1}{2} \pi, \frac{3}{4} \pi \right)$$

Gambar 5. Hasil Jawaban Nomor 2 Siswa A

Berdasarkan hasil pengerjaan dan wawancara, siswa A keliru dalam mengganti nilai α sehingga akan menyebabkan kekeliruan dalam proses selanjutnya. Menurut siswa A, memperoleh nilai 90° karena adanya penggunaan kuadran dalam menentukannya. Penjelasan yang diberikan oleh siswa A kurang tepat dikarenakan makna α dan kuadran berbeda. Oleh karena itu, pengerjaan di atas memperoleh jawaban yang kurang tepat.

c. Soal Nomor 3

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $3 \tan^2 2x - 1 = 0$, untuk $0 \leq x \leq \pi$!

Gambar 6. Soal Nomor 3

Pada soal nomor 3, indikator pencapaian berbeda dengan dua soal sebelumnya. Indikator pencapaian pada soal ini yaitu penyelesaian persamaan trigonometri yang dapat dinyatakan dalam persamaan kuadrat. Kesalahan siswa A pada nomor 3 dimulai sejak proses awal pengerjaan. Hal tersebut dapat terlihat karena siswa A mengerjakan soal nomor 3 seperti penyelesaian nomor 1. Padahal untuk soal nomor 3 membutuhkan asumsi terlebih dahulu agar dapat difaktorkan dan menemukan nilainya.

d. Soal Nomor 4

Perusahaan kain PT. Sumber Satu di Kota Mataram memproduksi kain sebanyak $\cos \frac{1}{4} \pi t + \sqrt{2} = -\sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} t \right)$ meter setiap bulannya dengan t menyatakan waktu dalam bulan. Jika $t = 1$ merupakan bulan Oktober 2020, tentukan kapan panjang kain yang diproduksi perusahaan tersebut sebanyak 900meter sebelum Juli 2022!

Gambar 7. Soal Nomor 4

Berdasarkan hasil analisis soal nomor 4, diperoleh bahwa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan terkait persamaan trigonometri. Menurut siswa, guru tidak pernah mengajarkan kepada siswa untuk memodelkan soal cerita ke dalam model matematika. Sejalan dengan hal tersebut, guru juga mengalami kesulitan dalam mengajarkan pemodelan matematika pada materi persamaan trigonometri. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa siswa mengalami adanya hambatan epistemologi dalam belajarnya.

e. Soal Nomor 5

Tinggi air (dalam meter) di pelabuhan Lembar Kabupaten Lombok Barat Provinsi NTB diperkirakan dengan rumus $\sqrt{2} \sin 3xt + 7$, dengan t adalah waktu dalam satuan jam yang telah diukur mulai pukul 12.00 siang. Tentukan kapan waktu setelah pukul 12.00 siang ketika tinggi air mencapai 8meter untuk jangka waktu 18 jam ke depan!

Gambar 8. Soal Nomor 5

Berdasarkan hasil analisis soal nomor 5, diperoleh bahwa siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan terkait persamaan trigonometri. Menurut siswa, guru tidak pernah mengajarkan kepada siswa untuk memodelkan soal cerita ke dalam model matematika. Sejalan dengan hal tersebut, guru juga mengalami kesulitan dalam mengajarkan pemodelan matematika pada materi persamaan trigonometri. Oleh karena itu, siswa terindikasi mengalami hambatan epistemologi dalam proses belajarnya.

3.2 Analisis Buku Teks

Berdasarkan teori situasi didaktis, pada buku ajar yang digunakan yakni “Buku Matematika Peminatan Kelas XI SMA” diperoleh bahwa tidak ada proses aksi di dalamnya. Siswa tidak diminta untuk berinteraksi dengan lingkungannya dan menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk memperoleh informasi baru. Pada buku ajar, siswa secara langsung diberikan pengetahuan tentang pengertian persamaan trigonometri, penyelesaian persamaan trigonometri, contoh soal untuk persamaan trigonometri, dan soal-soal latihan terkait persamaan trigonometri. Pada subbab penyelesaian persamaan trigonometri siswa disediakan grafik fungsi trigonometri $y = \sin x$ untuk melihat sudut yang memiliki nilai sinus sama. Akan tetapi, untuk grafik fungsi trigonometri $y = \tan x$ dan $y = \cos x$ tidak disajikan pada buku ajar tersebut. Selanjutnya, siswa tidak diminta untuk mengkonstruksi pengetahuannya terkait rumus persamaan trigonometri. Siswa disajikan rumus persamaan sinus $\sin x = \sin \alpha$, persamaan cosinus $\cos x = \cos \alpha$, dan persamaan tangen $\tan x = \tan \alpha$ secara langsung untuk sudut dalam satuan derajat dan sudut dalam satuan radian sehingga siswa dapat langsung menggunakan rumus tersebut untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan tanpa siswa mengetahui prosesnya. Siswa tidak diberikan ruang untuk mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Oleh karena itu, hasil analisis dengan menggunakan teori hambatan belajar diperoleh bahwa siswa mengalami hambatan didaktis dikarenakan bahan ajar yang digunakan oleh guru tidak sesuai dengan teori situasi didaktis.

3.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis hambatan belajar yang dilakukan dengan memberikan tes, melakukan wawancara dengan siswa, dan studi dokumen telah ditemukan beberapa hambatan belajar. Hambatan belajar yang dialami oleh siswa adalah hambatan epistemologi, hambatan didaktis, dan hambatan ontogenik. Pada saat peneliti memberikan tes kepada siswa, diperoleh hambatan ontogenik instrumental yaitu siswa masih terhambat pada hal-hal kunci dalam materi persamaan trigonometri. Siswa tidak memahami makna k dengan baik pada rumus persamaan trigonometri. Ketika siswa tidak memahami nilai k pada rumus persamaan trigonometri maka dapat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh dalam penyelesaian soal. Dengan demikian, jika permasalahan tersebut tidak segera diatasi maka akan berpengaruh terhadap pengetahuan siswa terkait materi proses penyelesaian soal persamaan trigonometri.

Selain itu, diperoleh hambatan epistemologi yaitu siswa terkendala pada materi prasyarat. Sebelum mempelajari materi persamaan trigonometri, siswa akan diajarkan tentang nilai sinus, cosinus, dan tangen dari suatu sudut. Hal tersebut menjadi dasar pada materi persamaan trigonometri. Selain itu, siswa juga mengalami keterbatasan konteks dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Siswa lebih mampu menyelesaikan soal persamaan trigonometri dengan satuan dalam derajat dibandingkan dengan satuan dalam radian. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

(Balkist, 2019) diperoleh bahwa juga mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal yang sudutnya dalam bentuk radian.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, mereka hanya mengikuti apa yang sudah diajarkan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Kesalahan ini juga mengakibatkan terjadinya hambatan didaktis dikarenakan guru tidak mengkonstruksikan pemahaman siswa terkait makna nilai k pada rumus persamaan trigonometri. Sementara itu, diperoleh hambatan didaktis terkait rumus persamaan trigonometri yaitu siswa sering lupa dengan rumus-rumus tersebut ketika mengerjakan soal. Hal tersebut terjadi karena pada saat pembelajaran berlangsung siswa hanya diberikan rumus secara langsung sehingga konsep yang diterima oleh siswa kurang bermakna. Menurut (Dahar, 2011), dalam pengembangan suatu konsep perlu untuk mengenalkan suatu hal yang bersifat umum menuju suatu hal yang bersifat khusus. Hal tersebut sejalan dengan model belajar menurut Ausubel. Tidak hanya itu, pembelajaran bermakna perlu untuk dilakukan agar siswa tidak hanya memahami materi tersebut tetapi siswa dapat mengaplikasikan materi tersebut dalam penyelesaian soal. Pembelajaran bermakna juga dapat menjadi pengetahuan jangka panjang untuk siswa sehingga siswa tidak mudah lupa dengan materi yang sudah diajarkan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan, hambatan belajar yang dialami oleh siswa adalah hambatan ontogenik, hambatan epistemology, dan hambatan didaktis. Hambatan ontogenik instrumental yaitu siswa masih terhambat pada hal-hal kunci dalam materi persamaan trigonometri. Siswa tidak memahami makna k dengan baik pada rumus persamaan trigonometri. Hambatan epistemologi yaitu siswa terkendala pada materi prasyarat. Sebelum mempelajari materi persamaan trigonometri, siswa akan diajarkan tentang nilai sinus, cosinus, dan tangen dari suatu sudut. Selain itu, siswa juga mengalami keterbatasan konteks dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Hambatan didaktis yang dialami adalah siswa hanya mengikuti apa yang sudah diajarkan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, pada saat pembelajaran berlangsung siswa hanya diberikan rumus secara langsung sehingga konsep yang diterima oleh siswa kurang bermakna.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada validator instrumen, SMAN 5 Mataram, yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan kepada guru serta siswa yang telah berpartisipasi pada penelitian ini.

6. REKOMENDASI

Peneliti selanjutnya dapat mengukur hambatan ontogenik lainnya, hambatan epistemology, dan hambatan didaktis dengan lebih mendalam lagi.

7. REFERENSI

- Apriyani, Y. N. (2019). *Desain Didaktis Konsep Persamaan Dasar Trigonometri Pada Pembelajaran Matematika SMA*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Balkist, P. S. (2019). Analisis Hambatan Belajar Siswa SMA Pada Materi Trigonometri Dalam Kemampuan Penalaran Matematis. *THETA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 42–50.
- Burnett, P. C., Pillay, H., & Dart, B. C. (2003). The Influences of Conceptions and Learner Self-Concept on High School Students' Approaches to Learning. *School Psychology International*, 24(1), 54–66. <https://doi.org/0803973233>
- Dahar, R. W. (2011). *Teori–Teori Belajar & Pembelajaran*. Erlangga.
- Dickerson, D. S., & Pitman, D. J. (2012). Advanced College-Level Students' Categorization and Use of Mathematical Definitions. *Proceedings of the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Taipei, Taiwan*, 2, 187–193.
- Gunadi, F., Lestari, W. D., & Yahkya, Z. S. (2022). KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI BERDASARKAN SELF-ESTEEM DAN GAYA BELAJAR. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2).
- Hatch, J. A. (2002). *Doing Qualitative Research In Education Settings*. State University of New York Press, Albany.
- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2019). KESULITAN SISWA DALAM MEMAHAMI KONSEP TRIGONOMETRI DI LIHAT DARI LEARNING OBSTACLES. *Jurnal Didactical Mathematics*, 2(1), 9–16. <http://jurnal.unma.ac.id/index.php/dm>
- Jiang, Z. (2008). Explorations And Reasoning In The Dynamic Geometry Environment. *Proceedings of the Thirteenth Asian Conference on Computers in Education*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Qualitative Data Analysis (Third)*. SAGE Publications.
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>
- Subroto, T., & Sholihah, W. (2018). Analisis Hambatan Belajar pada Materi Trigonometri dalam Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *Indomath: Indonesian Mathematics Education*, 1(2), 109–120. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/indomath>
- Sudarsono, Y. L. (2017). *Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa Kelas X MIA Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Magelang Pada Pokok Bahasan Trigonometri Tahun Ajaran 2016/2017*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Suryadi, D. (2019). *Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Gapura Press.
- Yuliani, D., & Kartini. (2020). Analysis of Students' Errors in Solving the Circle Equation of Class XI Multimedia Students at SMKN 3 Pekanbaru. *Journal of Research on Mathematics Instruction*, 2(1), 13–25.