

# Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Aplikasi Turunan Fungsi Trigonometri Berbasis Desain Didaktis

Noviana Dini Rahmawati\*, Muhammad Prayito, Andini Putri Salsabilla

Pendidikan Matematika, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang, Jl. Sidodadi Timur No.24 Semarang, Indonesia

\*Corresponding Author: novianadini@upgris.ac.id

**Abstrak.** Trigonometri merupakan salah satu materi yang penting dalam matematika yang diajarkan di jenjang SMA di setiap tingkatan kelas namun siswa masih merasa sulit dalam mempelajarinya. Hal ini mengakibatkan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui bagaimana analisis kesulitan belajar matematika siswa SMA dalam memecahkan masalah aplikasi turunan fungsi trigonometri berbasis desain didaktis. Selain itu, peneliti akan menggolongkan hambatan belajar siswa kedalam jenis *Epistemological Obstacle*, *Ontogenic Obstacle* atau *Didactical Obstacle*. Metode penelitiannya adalah deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA 5 di SMA Negeri 1 Bae Kudus. Analisis data menggunakan triangulasi metode. Hasil penelitian ini adalah subjek dengan tingkat kesulitan rendah dalam memecahkan masalah aplikasi turunan fungsi trigonometri berbasis desain didaktis, memenuhi 4 indikator dan mengalami kesulitan belajar pada kriteria *Ontogenic Obstacle*, subjek dengan tingkat kesulitan sedang, memenuhi 1 indikator saja dan mengalami kesulitan belajar pada kriteria *Didactical Obstacle* dan subjek dengan tingkat kesulitan tinggi, tidak memenuhi semua indikator dan mengalami kesulitan belajar pada kriteria *Epistemological Obstacle*. Dari hasil penelitian ini diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuannya dalam memecahkan berbagai masalah matematika sehingga akan memiliki tingkat kesulitan rendah.

**Kata kunci:** kesulitan belajar; trigonometri; desain didaktis.

**Abstract.** Trigonometry is one of the important materials in mathematics that is taught in high school charts at every grade level but students still find it difficult to learn it. This results in errors in solving math problems. The purpose of this study was to find out how to analyze high school students' mathematics learning difficulties in solving problems in the application of derivatives of trigonometry functions based on didactic designs. In addition, researchers will classify student learning barriers into the types of Epistemological Barriers, Ontogenic Barriers or Didactic Barriers. The research method is descriptive qualitative. The subjects in this study were students of class XII MIPA 5 at SMA Negeri 1 Bae Kudus. Data analysis uses the triangulation method. The results of this study were that EKR subjects experienced learning barriers/barriers on the Ontogenic Obstacle criteria, NKS subjects experienced learning barriers/barriers on the Didactical Obstacle criteria, SKT subjects experienced learning barriers/barriers on the Epistemological Obstacle criteria. From the results of this study it is hoped that it can improve their ability to solve various math problems so that students will have a low level of difficulty.

**Keywords:** difficulty learning; trigonometry; didactic design.

**How to Cite:** Rahmawati, N. D., Prayito, M., & Salsabilla, A. P. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Aplikasi Turunan Fungsi Trigonometri Berbasis Desain Didaktis. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2023, 556-560.

## PENDAHULUAN

Matematika dalam pendidikan di Indonesia dianggap sebagai mata pelajaran yang sangat penting yang harus dikuasai oleh siswa. Matematika juga salah satu pelajaran yang dianggap sulit dan menakutkan bagi siswa, disamping itu matematika juga salah satu mata pelajaran yang menuntut siswa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Matematika timbul karena adanya pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran. Matematika memiliki peranan penting dalam membentuk dan mengembangkan keterampilan berpikir nalar, logis, sistematis dan

kritis (Sulistiani & Masrukan, 2016). Matematika melibatkan pengamatan, penyelidikan, dan keterkaitannya dengan fenomena fisik dan sosial. Matematika sebagai salah satu cabang ilmu yang perlu dipelajari, dipahami, dan dikuasai serta diperhatikan dalam pembelajaran karena matematika merupakan dasar dari ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pemahaman siswa terhadap konsep trigonometri masih rendah. Hal ini dikarenakan siswa kesulitan membayangkan konsep sudut dalam trigonometri yang hanya sebatas menghafal rumus (Rahmawati, 2022). Ilmu pengetahuan matematika disebut-sebut sebagai mata pelajaran yang sulit karena membutuhkan

tingkat pemahaman yang tinggi. Hal ini dikarenakan matematika merupakan mata pelajaran abstrak, dan pembelajaran ini kurang berhubungan dengan kenyataan yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari (Hardiyanti, 2016). Kebanyakan siswa mempelajari matematika dengan terpisah, tidak banyak siswa yang mengerti bagaimana keterkaitan antar konsep atau materi. Hal itu yang membuat mereka menjadi kesulitan dalam bermatematika. Selain itu, kondisi di lapangan umumnya pada proses pembelajaran matematika yang dilaksanakan menekankan pada menghafal rumus atau konsep. Hal tersebut mengakibatkan rendahnya kemampuan siswa untuk mengerjakan soal-soal aplikasi. Pada pokok bahasan aplikasi turunan, banyak membahas keterkaitan antara materi turunan dengan materi lainnya, misal limit, aritmatika sosial, geometri, dll. Keterbatasan siswa dalam memahami kaitan antara satu materi dengan materi lainnya menimbulkan learning obstacle atau hambatan belajar (Asih et al, 2018).

Ruang lingkup matematika untuk siswa pada jenjang pendidikan tinggi, terdapat beberapa materi yang diberikan diantaranya antara lain aljabar, geometri, statistika dan peluang, serta trigonometri. Materi trigonometri memiliki kegunaan untuk mengembangkan pengetahuan siswa pada pendidikan lanjutannya, karena trigonometri dapat digunakan dalam cabang ilmu yang lain seperti antara lain fisika, teknik, kimia, dan lain sebagainya (Insani & Kadarisma, 2020). Trigonometri merupakan salah satu materi yang penting dalam matematika yang diajarkan di jenjang SMA di setiap tingkatan kelas. Dalam kompetensi dasar materi turunan trigonometri kelas XII dikatakan bahwa siswa harus mampu menjelaskan keberkaitan turunan pertama dan kedua fungsi dengan nilai maksimum, nilai minimum, selang kemonotonan fungsi, kemiringan garis singgung serta titik belok dan selang kecekungan kurva fungsi trigonometri. Apabila siswa belum mampu memahami konsep dalam kompetensi ini, maka akan muncul hambatan yang dialami siswa dalam mempelajari materi selanjutnya. Mata pelajaran matematika, khususnya trigonometri adalah salah satu mata pelajaran sekolah yang sangat sedikit disukai dan hanya sebagian siswa yang berhasil dalam belajar trigonometri, hanya siswa yang mempunyai keyakinan yang baik terhadap trigonometri yang berhasil (Sukmadewi, 2014).

Kesulitan siswa dalam belajar matematika dapat mengakibatkan kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan matematika, salah

satunya pada materi trigonometri. Kesalahan yang sering terjadi dalam penyelesaian masalah trigonometri adalah kesalahan konsep, kesalahan perhitungan, serta kesalahan kebiasaan dan penegasan jawaban. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa yang salah dalam menyelesaikan soal trigonometri sedang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah trigonometri (Widodo & Sujadi, 2015)

Hubungan didaktis dan pedagogis tidak bisa dipandang secara parsial melainkan perlu dipahami secara utuh karena pada kenyataannya kedua hubungan tersebut dapat terjadi secara bersamaan. Dengan demikian, seorang guru pada saat merancang sebuah situasi didaktis, sekaligus juga perlu memikirkan prediksi respons siswa atas situasi tersebut serta antisipasinya sehingga tercipta situasi didaktis baru. Antisipasi tersebut tidak hanya menyangkut hubungan siswa-materi, akan tetapi juga hubungan guru-siswa baik secara individu maupun kelompok atau kelas. Peran guru paling utama dalam konteks didaktis ini adalah menciptakan suatu situasi didaktis sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa (learning situation). Ini berarti bahwa seorang guru selain perlu menguasai materi ajar, juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan siswa serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal. Dengan kata lain, seorang guru perlu memiliki kemampuan untuk menciptakan relasi didaktis (didactical relation) antara siswa dan materi ajar sehingga tercipta suatu situasi didaktis ideal bagi siswa (Suryadi, 2013).

Aspek yang perlu menjadi pertimbangan guru dalam mengembangkan ADP adalah adanya learning obstacles khususnya yang bersifat epistemologis (epistemological obstacle). epistemological obstacle pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya. Ontogenic Obstacle, yaitu hambatan siswa dalam memahami materi akibat adanya ketidaksiapan mental belajar siswa; dan Didactical Obstacle, yaitu hambatan yang terjadi karena pengajaran yang dilakukan oleh guru. (Suryadi, 2013).

Hambatan belajar yang ditemukan dalam penelitian ini ditemukan dari pembelajaran mereka di kelas. Hambatan belajar yang teridentifikasi pada keliling dan luas materi segitiga meliputi hambatan didaktis, ontogenik

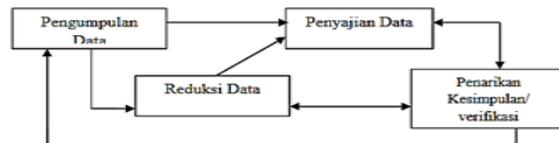
dan epistemologis. Pembelajaran dimulai dengan mengingat materi sebelumnya yaitu segitiga selanjutnya pada materi hari ini memasuki luas dan keliling segitiga (Prayito, 2017). Masih banyak siswa yang belum mampu menyelesaikan soal yang berkaitan dengan trigonometri. Hal ini dibuktikan dengan data hasil penelitiannya yang mengatakan bahwa persentase siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal trigonometri pada kesalahan konsep sebesar 86,96%, kesalahan prinsip sebesar 43,48% dan kesalahan algoritma sebesar 30,43% (Wulandari, 2020). Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi fungsi dan identitas trigonometri yang menjadi dasar untuk materi aplikasi turunan fungsi trigonometri (Rahmah, 2017).

Berdasarkan pengamatan peneliti bahwa siswa mengalami kesulitan dalam belajar matematika khususnya pada materi aplikasi turunan fungsi trigonometri sehingga mengakibatkan hasil belajar dan hasil pemecahan masalah siswa tidak mencapai apa yang menjadi tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui dan memahami bagaimana analisis kesulitan belajar matematika siswa SMA dalam memecahkan masalah aplikasi turunan fungsi trigonometri berbasis desain didaktis.

**METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek yang diambil yaitu

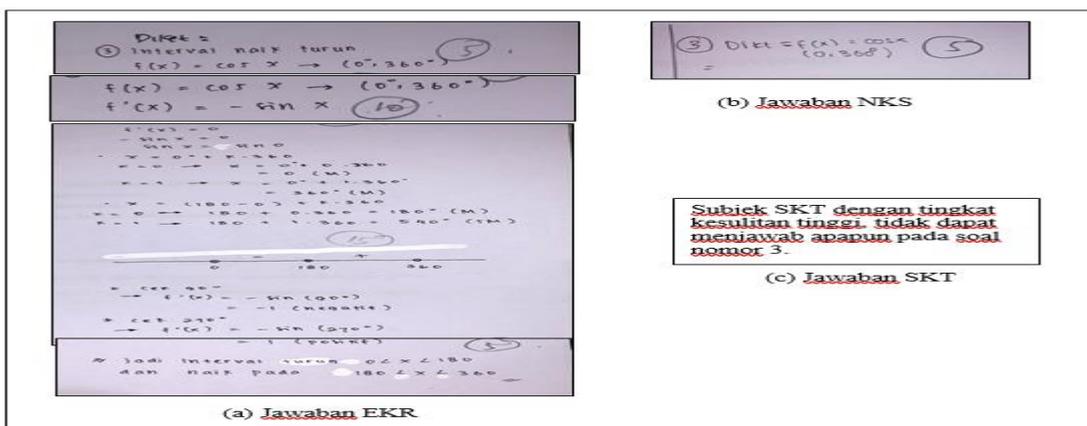
satu kelas pada kelas XII MIPA 5 di SMA Negeri 1 Bae Kudus. Penentuan subjek dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes tertulis, wawancara dan dokumentasi. Teknik pemeriksaan keabsahan data menggunakan triangulasi metode. Triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan data hasil pengamatan tes tertulis dengan data hasil wawancara dan hasil tersebut akan dianalisis berdasarkan indikator yang telah ditentukan.



**Gambar 1.** Teknik Analisis Data

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Subjek penelitian dipilih berdasarkan hasil dari tes tertulis siswa kelas XII MIPA 5 di SMA Negeri 1 Bae Kudus dalam memecahkan masalah aplikasi turunan fungsi trigonometri berbasis desain didaktis. Dari 36 siswa yang mengisi tes tertulis, diperoleh 3 subjek yaitu EKR dengan kesulitan rendah, NKS dengan kesulitan sedang, dan SKT dengan kesulitan tinggi. Kemudian peneliti akan melakukan wawancara kepada subjek yang sudah dipilih. Soal tes terdiri dari 3 soal namun pada pembahasan ini hanya dibatasi pada soal nomor 3. Hasilnya adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.** Hasil Jawaban Subjek Penelitian

Subjek EKR dengan tingkat kesulitan rendah, memenuhi 4 indikator memecahkan masalah yaitu memahami masalah, dan menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Subjek mampu memberikan

jawaban yang relevan dalam memecahkan soal mengenai apa saja yang diketahui maupun yang ditanyakan. Subjek dapat menuliskan hubungan-hubungan antara pernyataan dan konsep-konsep yang diberikan, serta dapat menuliskan langkah-

langkah atau strategi yang sesuai dengan permasalahan dalam soal. Subjek mampu menyusun jawaban secara urut dan benar dari hasil akar persamaan trigonometri yang telah disusun sebelumnya pada permasalahan soal. Subjek mampu membuat kesimpulan dengan tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Sholekah (2017) dalam penelitiannya yang mengatakan bahwa siswa dengan tingkat kesulitan rendah cenderung tidak mengalami kesulitan dalam memecahkan soal. Berdasarkan hasil tes yang didapatkan bahwa siswa dengan kemampuan koneksi matematis siswa ini mampu memecahkan semua soal.

Berdasarkan hasil penelitian, subjek EKR dengan tingkat kesulitan rendah tergolong mengalami hambatan/ learning obstacle pada kriteria Ontogenic Obstacle, yaitu hambatan siswa dalam memahami materi akibat adanya ketidaksiapan mental belajar siswa. Subjek mengalami kesulitan belajar khususnya pada saat mempelajari materi Aplikasi Turunan Fungsi Trigonometri ini adalah Rasa malas dan kurangnya kemampuan untuk mengatur waktu dengan baik, sehingga subjek juga kurang dalam memahami materi dan latihan soalnya. Adanya Rasa lelah akibat mengikuti bimbingan belajar di luar sekolah menyebabkan subjek lelah untuk mengulas kembali materinya di rumah. Penelitian ini sesuai dengan penelitian dari Yusuf (2017), bahwa Peneliti menduga kesulitan siswa yang berkemampuan standar terjadi karena kurangnya kesiapan belajar (ontogenic obstacle), siswa cenderung ceroboh dalam mengerjakan soal seperti ini. Siswa tidak dapat menyelesaikan soal dengan indikator yang menerapkan konsep atau kurangnya aspek psikologi. Setelah memperoleh semua data yang diperlukan, selanjutnya peneliti akan melakukan analisis hasil tes tersebut sesuai indikator memecahkan masalah matematika pada persamaan trigonometri.

Subjek NKS dengan tingkat kesulitan sedang, memenuhi 1 indikator memecahkan masalah yaitu memahami masalah. Subjek hanya mampu memberikan jawaban yang relevan dalam memecahkan soal mengenai apa saja yang diketahui maupun yang ditanyakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Mufarizuddin (2018), bahwa pada penelusuran kesulitan siswa dengan kesulitan sedang ditemukan siswa sudah paham dan mengerti dalam operasi matematika, tetapi siswa tidak bisa mengerjakan sesua langkah matematis yang seharusnya sehingga ada sebagian perencanaan jawaban yang tidak tertulis dengan baik dan jawaban salah.

Berdasarkan hasil penelitian, subjek NKS dengan tingkat kesulitan sedang tergolong mengalami hambatan/ learning obstacle pada kriteria Didactical Obstacle, yaitu hambatan yang terjadi karena pengajaran yang dilakukan oleh guru. Subjek mengalami beberapa kesulitan seperti kesulitan bagaimana kelanjutan rumus dan tahapan berikutnya dalam menegerakan soal. Kemudian yang menjadi hambatan atau kesulitan belajar pada saat mempelajari materi Aplikasi Turunan Fungsi Trigonometri ini adalah Subjek cepat lupa rumus, malas, sulit mengerti apa yang diajarkan karena soal sering berbeda dengan yang diajarkan. Penelitian ini sesuai dengan penelitian dari Yusuf (2017), bahwa Siswa yang kesulitan ketika menentukan jawaban dengan ada salah satu nilai yang tidak diketahui ini karena proses pembelajaran yang dilalui siswa dengan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri kurang tertanam dalam benak siswa, sedangkan guru menjelaskannya terlalu ringkas sebatas teori. sehingga tidak pun dapat mengaplikasikan konsep yang dipelajarinya tersebut dalam soal pemecahan masalah.

Subjek SKT dengan tingkat kesulitan tinggi, tidak memenuhi indikator memecahkan masalah karena subjek tidak memberikan jawaban apapun dari pertanyaan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dwidarti (2019) dalam penelitiannya yang mengatakan bahwa siswa dengan tingkat kesulitan tinggi tidak dapat menentukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, kesulitan menentukan langkah-langkah dalam memecahkan soal, kesulitan perhitungan, kesulitan dalam pengambilan kesimpulan. Sehingga terdapat beberapa soal yang tidak mampu dijawab siswa tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, subjek SKT dengan tingkat kesulitan tinggi tergolong mengalami hambatan/ learning obstacle pada kriteria Epistemological Obstacle, yaitu hambatan yang terjadi karena adanya keterbatasan pengetahuan tentang konteks yang siswa ketahui. Hambatan atau kesulitan belajar saat mempelajari materi Aplikasi Turunan Fungsi Trigonometri ini adalah subjek bingung apa yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal dan subjek lupa rumusnya karena menurutnya rumusnya bermacam-macam dan subjek belum terlalu memahami konsepnya. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Syaharuddin (2016), bahwa siswa yg mengalami hambatan epistemologi, memiliki kecenderungan pada tipuan pengalaman intuitif, kecenderungan membuat generalisasi, kecenderungan

penggunaan konteks bahasa alamiah yang mengakibatkan anak mempunyai kemampuan matematika rendah.

## SIMPULAN

Subjek dengan tingkat kesulitan rendah dalam memecahkan masalah aplikasi turunan fungsi trigonometri berbasis desain didaktis, memenuhi 4 indikator dan mengalami kesulitan belajar pada kriteria *Ontogenic Obstacle*. Subjek dengan tingkat kesulitan sedang, memenuhi 1 indikator saja dan mengalami kesulitan belajar pada kriteria *Didactical Obstacle*. Subjek dengan tingkat kesulitan tinggi, tidak memenuhi semua indikator dan mengalami kesulitan belajar pada kriteria *Epistemological Obstacle*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas PGRI Semarang dan SMA Negeri 1 Bae Kudus yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## REFERENSI

- Asih, K. S., Rosita, C. D., & Tonah. (2018). Analisis Learning Obstacles Pada Pokok Bahasan Aplikasi Turunan Pada Siswa Kelas XI SMA. Prosiding SNMPM II, Pendidikan Matematika, Unswagati Cirebon, 211–221.
- Dwidarti, U., Mampouw, H. L., & Setyadi, D. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Himpunan. Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika, 3(2), 315–322.
- Hardiyanti, A. (2016). Analisis Kesulitan Siswa Kelas IX SMP Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Barisan Dan Deret. Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP) I Universitas Muhammadiyah Surakarta, Knpmp I, 78–88.
- Insani, M. I., & Kadarisma, G. (2020). Analisis Epistemological Obstacle Siswa SMA pada Materi Trigonometri. JPMI - Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 3(5), 547–558.
- Mufarizuddin (2018). Analisis Kesulitan Pembelajaran Matematika Siswa Kelas V SD Negeri 012 Bangkinang Kota. Jurnal Pendidikan, 1(1), 40–47.
- Prayito, M. (2017). Learning obstacle on the material circumference and area of triangle in Limpung junior high school number 2. International Journal of Science and Applied Science: Conference Series, 1(1), 64.
- Rahmah. (2017). Desain didaktis konsep fungsi trigonometri pada pembelajaran matematika sma. Jurnal UPI. tidak diterbitkan.
- Rahmawati, N. D., Buchori, A., & Ghoftar, M. H. A. (2022). Design of virtual reality-based mathematics learning media on trigonometry material in senior high school. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2577, No. 1, p. 020054). AIP Publishing LLC.
- Sholekah, L. M., Anggreini, D., & Waluyo, A. (2017). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau Dari Koneksi Matematis Materi Limit Fungsi. Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan, 1(2), 151–164.
- Sukmadewi, T. (2014). Disposition Through Probing And Pushing Questions. Jurnal Matematika Integratif . ISSN 1412-6184 .Volume 10 No 2, Oktober 2014 , pp 127-137.
- Sulistiani, E., & Masrukan. (2016). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA. Seminar Nasional Matematika X Universitas Semarang, 605–612.
- Suryadi, D. (2013). Didactical design research (DDR) dalam pengembangan pembelajaran matematika. In Prosiding seminar nasional matematika dan pendidikan matematika (Vol. 1, pp. 3-12).
- Syahrudin (2016). Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dalam Hubungannya Dengan Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto (Doctoral dissertation, Pascasarjana).
- Widodo, Sri, Adi., Sujadi, A.A. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Trigonometri. Jurnal Sosiohumaniora. 1(1). 51-63.
- Wulandari, S. (2020). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Trigonometri Siswa Kelas X Sma. Math Educa Journal, 4(1), 64–80.
- Yusuf, Y., Titat, N., & Yuliawati, T. (2017). Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP Pada Materi Statistika. Aksioma, 8(1), 76.