

**DESAIN DIDAKTIS BERDASARKAN *LEARNING OBSTACLES* PADA
MATERI TRIGONOMETRI TERKAIT KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIS**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Sarjana Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh:

Muhammad Afif Taqiyudin

NIM. 2102312

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

LEMBAR HAK CIPTA

DESAIN DIDAKTIS BERDASARKAN *LEARNING OBSTACLES* PADA MATERI TRIGONOMETRI TERKAIT KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Oleh:

Muhammad Afif Taqiyudin

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

© Muhammad Afif Taqiyudin
Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2025

Hak cipta dilindungi Undang-undang

Skripsi ini tidak diperkenankan untuk diperbanyak seluruh atau sebagian, dengan
dicetak ulang, fotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

Muhammad Afif Taqiyudin

NIM. 2102312

**Desain Didaktis Berdasarkan *Learning Obstacles* pada Materi Trigonometri Terkait
Kemampuan Penalaran Matematis**

Disetujui dan disahkan oleh,

Pembimbing I,



Dr. H. Endang Cahya MA, M.Si

NIP. 196506221990011001

Pembimbing II,



Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes.

NIP. 196805111991011001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika



Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes.

NIP. 196805111991011001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Afif Taqiyudin

NIM : 2102312

Program Studi : Pendidikan Matematika

Judul Skripsi : Desain Didaktis Berdasarkan *Learning Obstacles* pada Materi Trigonometri Terkait Kemampuan Penalaran Matematis

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Afif Taqiyudin

NIM. 2102312

ABSTRAK

Muhammad Afif Taqiyudin (2102312). Desain Didaktis Berdasarkan *Learning Obstacles* pada Materi Trigonometri Terkait Kemampuan Penalaran Matematis.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *learning obstacles* pada materi trigonometri terkait kemampuan penalaran matematis dan mengembangkan desain didaktis pada pembelajaran materi trigonometri untuk mencegah terjadinya *learning obstacle* yang telah ditemukan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain *Didactical Design Research* (DDR). Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan observasi dan instrumen yaitu tes tertulis dan wawancara. Berdasarkan hasil tes tertulis dari 31 siswa, terpilih lima responden untuk dilakukan wawancara pendalaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan lima indikator, yaitu: (1) mengajukan dugaan atau konjektur, (2) memberikan alasan atau bukti atas suatu solusi, (3) membuat kesimpulan dari suatu pernyataan, (4) memeriksa kesahihan suatu argumen, dan (5) menemukan pola dari suatu gejala atau permasalahan matematika, masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan oleh tidak adanya siswa yang mampu memenuhi lebih dari tiga indikator penalaran matematis tersebut. *Learning obstacles* yang teridentifikasi terdiri dari *Psychological Ontogenic Obstacle*, *Conceptual Ontogenic Obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Psychological Ontogenic Obstacle* yaitu kurangnya motivasi siswa untuk belajar dan mengerjakan soal matematika. *Conceptual Ontogenic Obstacles* yang ditunjukkan dengan respon siswa yang masih belum memahami konsep perbandingan trigonometri di koordinat kartesius karena belum memahami konsep sudut pada koordinat kartesius. *Didactical Obstacles* dimana terjadinya loncatan materi yang menyebabkan siswa tidak mengetahui kapan perbandingan trigonometri akan sama dan pembelajaran yang dilakukan pada materi perbandingan trigonometri pada berbagai kuadran tidak menekankan pada pemahaman konsep yang menyebabkan siswa kurang memahami konsepnya. *Epistemological Obstacle* yaitu Siswa mengalami keterbatasan konteks tertentu yang mengakibatkan pemahaman konsep pada soal-soal yang diberikan menjadi terbatas. Untuk mengatasi hambatan belajar disusun desain didaktis hipotesis yang terdiri dari lima Lembar Kerja Siswa (LKS).

Kata Kunci: Desain Didaktis, *Learning Obstacles*, Trigonometri.

ABSTRACT

Muhammad Afif Taqiyudin (2102312). *Didactical Design Based on Learning Obstacles in Trigonometry Material About Mathematical Reasoning Ability*

This study aims to describe learning obstacles in trigonometry material related to mathematical reasoning ability and to develop didactical design in learning trigonometric to prevent the learning obstacles that have been found. This study uses a qualitative method with a Didactical Design Research (DDR) as research design. Data collection was carried out using observation and instruments, namely written tests and interviews. Based on the results of written tests from 31 students, five respondents were selected for in-depth interviews. The results of this study indicate that students' mathematical reasoning abilities based on 5 indicators that is, competency on propose hypothesis or conjecture, can give reason or proof for the given answer, can make conclusion from a statement, can correct the truth of an argument, and can find pattern of mathematics problem are relatively low, this is indicated by the absence of students who meet more than 3 indicators of mathematical reasoning. The identified learning obstacles consist of psychological ontogenic obstacle, conceptual ontogenic obstacle, didactical obstacle, and epistemological obstacle. Psychological ontogenic obstacle is the lack of student motivation to learn and work on mathematics problems. Conceptual ontogenic obstacles are indicated by student responses who still do not understand the concept of trigonometric ratio in cartesian coordinates because they do not understand the concept of angles in cartesian coordinates. Didactical obstacles is indicated from a jump in material that causes students to not know when trigonometric ratios will be the same and learning carried out on trigonometric ratios in various quadrants does not emphasize understanding the concept which causes students to not fully understand the concept. Epistemological Obstacles, namely students experience certain contextual limitations that result in limited understanding of the concept on the questions given. To overcome learning obstacles, a hypothetical didactic design is prepared consisting of five Student Worksheets.

Keywords: Didactical Design, Learning Obstacles, Trigonometry.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul "Desain Didaktis Berdasarkan *Learning Obstacle* pada Materi Trigonometri Terkait Kemampuan Penalaran Matematis" disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hambatan belajar (*learning obstacle*) yang dialami siswa dalam memahami materi trigonometri lalu merancang desain didaktis hipotesis untuk mengatasinya. Materi trigonometri dipilih karena memiliki peran penting sebagai prasyarat bagi materi-materi matematika di jenjang berikutnya, namun dalam praktiknya seringkali menimbulkan berbagai kesulitan bagi siswa. Dengan memahami *learning obstacle* yang muncul dan dirancangnya desain didaktis untuk mengatasinya, diharapkan dapat dikembangkan strategi pembelajaran yang lebih tepat guna mendukung pemahaman siswa. Skripsi ini terdiri dari lima bab yang saling berkaitan, mulai dari pendahuluan, kajian teori, metode penelitian, hasil dan pembahasan, hingga kesimpulan dan saran. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan praktik pembelajaran matematika, serta menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Bandung, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Afif Taqiyudin

NIM. 2102312

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dalam kesempatan ini, penulis dengan segala kerendahan hati ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. H. Endang Cahya MA, M.Si., selaku dosen pembimbing I, yang telah membimbing, memberikan arahan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Jarnawi Afgani Dahlan, M.Kes., selaku dosen pembimbing II, atas bimbingan, masukan, dan dukungan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Tia Purniati, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik, atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama masa studi.
4. Ketua Program Studi dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia, atas segala fasilitas, dukungan, dan kesempatan yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan.
5. Seluruh jajaran dosen Program Studi Pendidikan Matematika UPI, atas ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga yang telah diberikan kepada penulis.
6. Keluarga tercinta yaitu, Umi, Abi, Kak Aja, Yuk Tata, dan Asyrof atas doa, kasih sayang, dukungan moral serta material yang tiada henti, serta kepercayaan yang selalu diberikan kepada penulis.
7. Rekan yang banyak membantu selama masa perkuliahan, Robby, Ijal, Badar, Dzaki, Dikri, Hadat, Theo, Kesha, Chandra, dan Liya, atas segala kebersamaan, dukungan, dan semangat yang selalu menguatkan penulis dalam menjalani perkuliahan.

8. Rekan-rekan kelas Pendidikan Matematika A21, atas kebersamaan, kerja sama, dan kenangan indah selama masa studi.

Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan terbaik dari Allah Subhanahu wa Ta'ala.

Bandung, Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Afif Taqiyudin

NIM. 2102312

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Definisi Operasional Penelitian	5
BAB II TINJAUAN TEORITIS.....	7
2.1 Penalaran Matematis	7
2.2 Learning Obstacle (Hambatan Belajar)	10
2.3 Trigonometri	12
2.3.1 Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga siku-siku.....	13
2.3.2 Nilai Perbandingan Trigonometri Untuk Sudut Istimewa	14
2.3.3 Nilai $\sin\theta$, $\cos\theta$, dan $\tan\theta$ pada setiap kuadran.....	14
2.4 Desain Didaktis	19
2.5 Teori Belajar Yang Relevan	21
2.5.1 Teori Kognitif Piaget	22
2.5.2 Teori Belajar Bruner	23

2.6 Penelitian Yang Relevan	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Desain Penelitian.....	26
3.2 Subjek Penelitian.....	27
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.4 Teknik Analisis Data	28
3.5 Tahapan Penelitian	30
3.6 Uji Keabsahan Data.....	31
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Temuan	34
4.1.1 Tes Kemampuan Responden	34
4.1.2 Wawancara Pendalaman Siswa	50
4.1.3 Studi Dokumen.....	54
4.2 Pembahasan	54
4.2.1 Kemampuan Penalaran Matematis	55
4.2.2 Learning Obstacles Yang Teridentifikasi	85
4.2.3 Desain Didaktis Hipotesis.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	112
5.1 Kesimpulan	112
5.2 Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....	114
LAMPIRAN	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Capaian Pembelajaran Materi Trigonometri	12
Tabel 2.2 Nilai Perbandingan Trigonometri Pada Sudut-Sudut Istimewa	14
Tabel 4.1 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S4.....	50
Tabel 4.2 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S5	50
Tabel 4.3 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S5	50
Tabel 4.4 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S4.....	51
Tabel 4.5 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S5.....	51
Tabel 4.6 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S1	52
Tabel 4.7 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S4.....	52
Tabel 4.8 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S2.....	52
Tabel 4.9 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S3	53
Tabel 4.10 Cuplikan Transkrip Wawancara dengan S3	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Soal Pada Penelitian Bayramov dkk. (2024).....	2
Gambar 1.2 Jawaban Siswa Pada Penelitian Bayramov dkk. (2024).....	2
Gambar 2.1 Sisi-Sisi Segitiga Siku-Siku	13
Gambar 2.2 Segitiga Siku-Siku pada Kuadran I.....	14
Gambar 2.3 Segitiga Siku-Siku pada Kuadran II	16
Gambar 2.4 Segitiga Siku-Siku pada Kuadran III.....	16
Gambar 2.5 Segitiga Siku-Siku pada Kuadran IV.....	17
Gambar 2.6 Segitiga Didaktis yang Dimodifikasi.....	20
Gambar 4.1 Jawaban S4 pada Soal Nomor 1	36
Gambar 4.2 Jawaban S1 pada Soal Nomor 1	37
Gambar 4.3 Jawaban S4 pada Soal Nomor 2	39
Gambar 4.4 Jawaban S5 pada Soal Nomor 2	40
Gambar 4.5 Jawaban S2 pada Soal Nomor 3	42
Gambar 4.6 Jawaban S1 pada Soal Nomor 3	43
Gambar 4.7 Jawaban S1 pada Soal Nomor 4	46
Gambar 4.8 Jawaban S3 pada Soal Nomor 4	47
Gambar 4.9. Jawaban S4 pada Soal Nomor 5	49
Gambar 4.10 Jawaban S2 pada Soal Nomor 1	56
Gambar 4.11 Jawaban S3 pada Soal Nomor 1	57
Gambar 4.12 Jawaban S2 pada Soal Nomor 2	59
Gambar 4.13 Jawaban S3 pada Soal Nomor 1	60
Gambar 4.14 Jawaban S2 pada Soal Nomor 3	61
Gambar 4.15 Jawaban S3 pada Soal Nomor 3	62
Gambar 4.16 Jawaban S2 pada Soal Nomor 4	63
Gambar 4.17 Jawaban S3 pada Soal Nomor 4	64
Gambar 4.18 Jawaban S2 pada Soal Nomor 5	65
Gambar 4.19 Jawaban S3 pada Soal Nomor 5	66

Gambar 4.20 Jawaban S1 pada Soal Nomor 1	68
Gambar 4.21 Jawaban S4 pada Soal Nomor 1	69
Gambar 4.22 Jawaban S5 pada Soal Nomor 1	70
Gambar 4.23 Jawaban S1 pada Soal Nomor 2	72
Gambar 4.24 Jawaban S4 pada Soal Nomor 2	73
Gambar 4.25 Jawaban S5 pada Soal Nomor 2	74
Gambar 4.26 Jawaban S1 pada Soal Nomor 3	75
Gambar 4.27 Jawaban S4 pada Soal Nomor 3	76
Gambar 4.28 Jawaban S5 pada Soal Nomor 3	77
Gambar 4.29 Jawaban S1 pada Soal Nomor 4	78
Gambar 4.30 Jawaban S4 pada Soal Nomor 4	79
Gambar 4.31 Jawaban S5 pada Soal Nomor 4	80
Gambar 4.32 Jawaban S1 pada Soal Nomor 5	81
Gambar 4.33 Jawaban S4 pada Soal Nomor 5	83
Gambar 4.34 Jawaban S5 pada Soal Nomor 5	84
Gambar 4.35 Temuan (1) ontogenic obstacle dari hasil TKR	87
Gambar 4.36 Temuan (2) ontogenic obstacle dari hasil TKR	88
Gambar 4.37 Temuan didactical obstacle dari hasil TKR	89
Gambar 4.38 Lintasan Belajar pada Materi Trigonometri	92
Gambar 4.39 Apersepsi Pertemuan 1	94
Gambar 4.40 Situasi Aksi Pertemuan 1	95
Gambar 4.41 Situasi Formulasi Penjelasan Koordinat Kartesius	96
Gambar 4.42 Situasi Aksi Satuan Sudut Radian	99
Gambar 4.43 Situasi Formulasi Satuan Sudut Radian	100
Gambar 4.44 Apersepsi Perbandingan Trigonometri.....	102
Gambar 4.45 Situasi Aksi Perbandingan Trigonometri	102
Gambar 4.46 Situasi Formulasi (1) Perbandingan Trigonometri	102
Gambar 4.47 Situasi Formulasi (2) Perbandingan Trigonometri	105
Gambar 4.48 Situasi Aksi (1) Hubungan Antara Sudut dan Sisi.....	106

Gambar 4.50 Situasi Formulasi (1) Hubungan Antara Sudut dan Sisi	108
Gambar 4.51 Situasi Formulasi (2) Hubungan Antara Sudut dan Sisi	108
Gambar 4.52 Apersepsi Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa	109
Gambar 4.53 Situasi Aksi Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa	110
Gambar 4.54 Situasi Formulasi Perbandingan Trigonometri pada Sudut Istimewa	111
Gambar 4.55 Apersepsi Perbandingan Trigonometri pada Berbagai Kuadran ..	113
Gambar 4.56 Situasi Aksi Perbandingan Trigonometri pada Berbagai Kuadran	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi- Kisi Soal Tes Kemampuan Responden.....	118
Lampiran 2 Pedoman Wawancara Siswa	122
Lampiran 3 Lembar Soal Tes Kemampuan Responden.....	123
Lampiran 4 Transkrip Wawancara Pendalaman Siswa	125
Lampiran 5. Jawaban Siswa pada Tes Kemampuan Responden	146
Lampiran 6 Lembar Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes	155
Lampiran 7 Desain Didaktis Hipotesis	157
Lampiran 9 Dokumentasi Penelitian.....	202
Lampiran 10 Surat Permohonan Izin Penelitian	203

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurakhman, O., & Rusli, R. K. (2017). Teori Belajar dan Pembelajaran. *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1). <https://doi.org/10.30997/dt.v2i1.302>
- Aminah, S. (2022). Desain Didaktis Berdasarkan Learning Obstacle Pemahaman Konsep Matematis Pada Materi Trigonometri. (Skripsi) Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Agustin, R. D. (2016). Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan *Problem Solving*. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 5(2), 179–188. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v5i2.249>
- Andary, G. A. (2016). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Saintifik (Skripsi) Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Ardat, A (2014). Penerapan Teori Bruner dan Peta Konsep dalam Meningkatkan Penalaran dan Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Tarbiyah*, <https://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/tarbiyah/article/view/224>
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A - Fase F. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Basrowi & Suwandi (2008). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bayramov, J., Dwirahayu, G., & Satriawati, G. (2024). Analisis kemampuan penalaran siswa SMA pada materi trigonometri: Studi kasus pada siswa kelas olimpiade. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 114–125. <https://doi.org/10.33654/math.v10i1.2686>
- Creswell, John W. (2010). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Dugopolski, M. (2015). *Trigonometry (4th ed.)*. Pearson Education.
- Eliza, R., Khadijah, K., & Wulandari, U. (2019). Motivasi dan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif *Tipe Pair Check* Disertai Reward Pada Materi Fungsi. *Math Educa Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.15548/mej.v2i2.183>
- Fatimah, I., Sulandra, I. M., & Muhsetyo, G. (2019). Penalaran Matematis Siswa SMK dalam Memecahkan Masalah Perbandingan Trigonometri. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(8), 1043. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i8.12672>
- Fauzan, Herman, T., & Indonesia, U. P. (2016). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis *Self Esteem* Siswa Kelas V Melalui Strategi Multiple. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(2), 152–162.
- Fauziyah N. (2022)., 2022 Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan *Learning*

- Obstacle Ditinjau dari Gender pada Topik Perbandingan. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia.*
- Fuadiah, N. F. (2016). Designing a didactical situation on symbol sense of minus sign in learning arithmetic operation of integer. *Sriwijaya University Learning and Education International Conference*, 821–834. <http://conference.unsri.ac.id/index.php/sule/article/download/66/55>
- Insani, M. I., & Kadarisma, G. (2020). Analisis Epistemological Obstacle Siswa Sma Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5), 547–558. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.547-558>
- Iswanto, A., & Faradillah, A. (2023). Analysis of Mathematical Reasoning Ability in Trigonometry Materials Viewed from Students' Mathematical Resilience. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(3), 477–492. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i3.2855>
- Jatisunda, M. G. (2019). Kesulitan Siswa Dalam Memahami Konsep Trigonometri di Lihat Dari *Learning Obstacles. Didactical Mathematics*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.31949/dmj.v2i1.1664>
- Kariadinata, R. (2013). *Trigonometri Dasar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., Findell, B., (2001) *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington DC: National Research Council
- Lutfi, M. K., Juandi, D., & Jupri, A. (2021). Students' ontogenic obstacle on the topic of triangle and quadrilateral. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012108>
- Maknun, C. L. (2018.). Desain Didaktis Materi Trigonometri Sma: Menjembatani Konsep Trigonometri Sebagai Perbandingan Sisi Segitiga Dan Sebagai Fungsi. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Maknun, C. L., Rosjanuardi, R., & Jupri, A. (2022). Epistemological Obstacle in Learning Trigonometry. *Mathematics Teaching-Research Journal*, 14(2).
- Moleong, L. J. (1989). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Karya
- Novita, N., & Joni, D. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Kelas XI-MIPA pada Materi Trigonometri di SMAN 1 Kecamatan Gunuang Omeh. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(4), 907–914.
- Nurjanah, Zulkardi, & Elizar. (2007). Pengembangan *Courseware* Matematika Untuk Pembelajaran di Sekolah Menengah Sebagai Penunjang Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1), 1-12.
- Panjaitan M. A. (2023) Desain Didaktis pada Pembelajaran Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Satu Variabel. (Tesis). Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rajagukguk, W. (2011). Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Dengan Penerapan Teori Belajar Bruner pada Pokok Bahasan Trigonometri di Kelas X Sma Negeri 1 Kualuh Hulu Aek Kanopan T.A. 2009/2010. *Majalah Ilmiah "VISI,"* 19(ISSN 0853 – 0203), 429.
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan*

- Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sakinah, E., Darwan, D., & Haqq, A. A. (2019). Desain Didaktis Materi Trigonometri dalam Upaya Meminimalisir Hambatan Belajar Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 121. <https://doi.org/10.24014/sjme.v5i2.7421>
- Aisyah, N. S., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik dan *Self Concept* Siswa MTS Pada Materi Himpunan. *Journal On Education*, 1(3), 252–259.
- Subroto, T., & Sholihah, W. (2018). Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Trigonometri Dalam Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(2), 109. <https://doi.org/10.30738/indomath.v1i2.2624>
- Sumarmo, U. (2010). Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik. Artikel pada FPMIPA UPI Bandung.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v4i1.323>
- Suharman. 2005. *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi
- Suryadi, D. (2010). *Menciptakan Proses Belajar Aktif: Kajian Sudut Pandang Teori Belajar dan Teori Didaktik*. Hand-Out Seminar. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Suryadi, D. (2013). *Didactical Design Research (DDR)* dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 3–12.
- Suryadi, D., Mulyana, E., & Suratno, T. (2019). *Monograf 2 Didactical design research (DDR)*. Bandung: Rizqi.
- Susanto, D., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data Dalam Penelitian Ilmiah. *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 1(1), 53–61. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.60>
- Zudib, I. A., Berahman, & Samsuddin, A. F. (2024). Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas X. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 4(2017), 1–10.