

---

## HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY PADA PEMBELAJARAN PERBANDINGAN TRIGONOMETRI

Fina Lutpiani Thohari<sup>1\*</sup>, Mega Nur Prabawati<sup>2</sup>, Nani Ratnaningsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Magister Pendidikan Matematika, Pascasarjana, Universitas Siliwangi

email : <sup>1</sup>[finathohari@gmail.com](mailto:finathohari@gmail.com), <sup>2</sup>[meganurprabawati@unsil.ac.id](mailto:meganurprabawati@unsil.ac.id), <sup>3</sup>[naniratnaningsih@unsil.ac.id](mailto:naniratnaningsih@unsil.ac.id)

\* Korespondensi penulis

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang lintasan belajar atau Hypothetical Learning Trajectory pada pembelajaran perbandingan trigonometri. Penelitian ini adalah desain didaktis (Didactical Design Research) menggunakan pendekatan kualitatif, dilakukan dengan memperhatikan hambatan belajar (learning obstacle). Lokasi penelitian dilaksanakan di MA Kabupaten Tasikmalaya, subjek penelitian ini adalah kelas X IPS yang berjumlah 20 siswa. Data dan sumber data dalam penelitian ini adalah data primer terdiri dari hasil jawaban tes, hasil wawancara, dan hasil observasi dan data sekunder berdasarkan hasil penelitian orang lain yang diterbitkan melalui jurnal maupun buku yang relevan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah hasil tes tertulis (tes diagnostik), wawancara dan observasi. Hasil penelitian diperoleh hambatan belajar pada materi perbandingan trigonometri yaitu siswa belum memahami materi prasyarat dari perbandingan trigonometri, siswa belum memahami konsep dari perbandingan trigonometri, siswa keliru menggunakan rumus perbandingan trigonometri dan kemampuan pemecahan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual masih tergolong rendah. Melalui hasil yang didapatkan dibuatlah pada penelitian ini Hypothetical Learning Trajectory pada pembelajaran perbandingan trigonometri yang dibuat berdasarkan identifikasi *Learning Obstacle*.

**Kata kunci : Hambatan Belajar, Hipotesis Lintasan Belajar, Perbandingan Trigonometri**

### Abstract

*This research aims to design a learning trajectory or Hypothetical Learning Trajectory in learning comparative trigonometry. This research is a didactical design (Didactical Design Research) using a qualitative approach, carried out by paying attention to learning obstacles. The location of the research was carried out at MA Tasikmalaya Regency, the subjects of this research were class X IPS, totaling 20 students. The data and data sources in this research are primary data consisting of test answers, interview results, and observation results and secondary data based on the results of other people's research published in relevant journals or books. Data collection techniques in this research were the results of written tests (diagnostic tests), interviews and observations. The research results showed that learning barriers in trigonometric comparison material were that students did not understand the prerequisite material for trigonometric comparisons, students did not understand the concept of trigonometric comparisons, students used the trigonometric comparison formula incorrectly and students' solving abilities in solving contextual problems were still relatively low. Based on the results obtained in this research, a Hypothetical Learning Trajectory was created in learning trigonometry comparisons which was created based on the identification of Learning Obstacles.*

**Keywords : Learning Obstacle, Hypothetical Learning Trajectory, Trigonometry Comparison**

Cara menulis sitasi : Thohari, F. L., Prabawati, M. N., & Ratnaningsih, N. (2024). Hypothetical learning trajectory pada pembelajaran perbandingan trigonometri. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 8(2), 144-152.

---

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang menempati peran penting dalam pendidikan (Fauziah & Wahid, 2021). Matematika merupakan bahasa yang terdiri dari lambang matematika, bilangan, gambar dan simbol-simbol matematika (Rahma et al., 2022). Artinya, matematika terdiri dari simbol-simbol yang bersifat abstrak dan nyata. Konsep-konsep matematika yang tidak terikat langsung dengan kehidupan sehari-hari seringkali membuat siswa merasa bosan dan kurang termotivasi

---

dalam mempelajari matematika (Narotama et al., 2024). Selain itu, matematika menjadikan seseorang dapat berpikir logis, analisis, kritis dan sistematis (Ramadhan & Hidayah, 2022). Matematika sebagai ilmu dasar sebab dengan belajar matematika dapat melatih kemampuan pelajaran yang diajarkan di sekolah, tentunya memiliki peran dalam mencapai tujuan pendidikan yang tercantum dalam Undang-Undang (Mardhiyah et al., 2021). Tujuan utama mempelajari matematika adalah untuk melatih kemampuan berpikir siswa agar mampu menghadapi berbagai masalah (Lidu et al., 2023). Oleh sebab itu, matematika dipelajari oleh siswa mulai dari tingkat PAUD, SD, SMP, SMA/SMK bahkan sampai perguruan tinggi sebab matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Dengan belajar matematika siswa memiliki kemampuan kritis dan kemampuan lainnya (Widiazizah et al., 2022). Namun, dalam proses pembelajaran matematika banyak siswa yang hanya hafal materi tetapi tidak bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari (Mufidati & Kholil, 2021).

Salah satu materi SMA pada semester genap yaitu materi trigonometri. Trigonometri adalah bidang matematika yang berurusan dengan keterkaitan antara sudut dan rasio panjang sisi. Urgensi pemahaman konsep trigonometri bagi siswa SMA disampaikan oleh (Rachman & Purwasih, 2021). Trigonometri sangat bermanfaat bagi siswa dalam memperluas pengetahuan saat memasuki perguruan tinggi sesuai dengan minatnya, karena trigonometri juga dapat diterapkan dalam bidang ilmu lain seperti fisika, kimia, geografi, teknik, dan lainnya. Dalam belajar trigonometri, setiap topik saling terkait dengan yang berikutnya. Hubungan ini memerlukan pemahaman yang baik agar tidak mengalami kesulitan dalam pembelajarannya. Penerapan materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari memberikan kemudahan dalam melakukan perhitungan yang penting untuk berbagai kebutuhan. Salah satu contoh penerapannya adalah dalam mengukur tinggi suatu benda atau lebar sungai tanpa harus melakukan pengukuran langsung (Rahayu et al., 2024).

Namun kenyataan dilapangan, materi trigonometri masih menimbulkan *learning obstacle* atau hambatan belajar. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami trigonometri karena sifat abstrak dari materi tersebut. Selanjutnya, adanya persamaan-persamaan aljabar yang kompleks dalam trigonometri dapat memperumit pemahaman siswa yang belum terbiasa dengan manipulasi aljabar (Gunadi et al., 2022). Kesulitan dalam memahami trigonometri sering timbul karena beberapa faktor, seperti kurangnya pemahaman terhadap konsep, ketidapkahaman siswa terhadap materi, kurangnya kontekstualitas dalam pembelajaran, kekurangan variasi dalam pendekatan pembelajaran, dan rendahnya motivasi serta minat diri dari sebagian siswa (Aulia et al., 2021). Kemampuan siswa dalam memahami konsep hanya diberi waktu yang singkat, menyebabkan sering terjadi kesalahan dalam memecahkan masalah. Ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep masih belum sempurna, yang akan menyebabkan hambatan dalam pembelajaran yang dikenal sebagai *Learning Obstacle*.

*Learning obstacle* merujuk pada hambatan, kesulitan, atau kendala yang dihadapi oleh siswa dalam memahami materi yang diajarkan selama proses pembelajaran. Menurut Brousseau ada tiga faktor yang menyebabkan timbulnya hambatan belajar, yaitu *ontogenic obstacle* (hambatan yang disebabkan oleh kurangnya kesiapan mental siswa dalam belajar), *didactical obstacle* (hambatan yang disebabkan oleh sistem pembelajaran), dan *epistemological obstacle* (hambatan yang muncul karena keterbatasan pengetahuan siswa) (Ardiansari et al., 2023). Untuk mengetahui hambatan belajar yang dialami oleh siswa, peneliti melakukan studi pendahuluan dengan cara memberi soal tes kepada 20 siswa kelas X-IPS MA di Kabupaten Tasikmalaya. Berdasarkan hasil analisis dari studi pendahuluan siswa mengalami hambatan belajar karena siswa belum memahami konsep perbandingan trigonometri, keliru dalam menggunakan rumus, kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal kontekstual masih rendah serta belum tuntasnya materi prasyarat terlebih dahulu.

Pengajaran matematika, terutama dalam materi perbandingan trigonometri kepada siswa, dilakukan secara bertahap dimulai dari pengenalan konsep dasar. Proses pengenalan konsep matematika berlangsung secara bertahap, dimulai dari konsep yang sederhana hingga mencapai tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Agar siswa dapat memahami perbandingan trigonometri dengan baik. Oleh sebab itu, perlu diajarkan dengan konteks yang sesuai sehingga siswa dapat memperoleh pembelajaran yang berkualitas (Wakiah, 2020).

Berdasarkan situasi tersebut, diperlukan sebuah rencana pembelajaran yang dapat membimbing siswa menuju pencapaian tujuan pembelajaran yang diinginkan. Rencana pembelajaran atau *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) merupakan panduan untuk menetapkan kegiatan yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan yang diharapkan. HLT melibatkan pemikiran guru tentang bagaimana siswa akan berpikir dan memahami dalam konteks pembelajaran. Ini mencakup tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan prediksi tentang perkembangan pemikiran dan pemahaman siswa dalam konteks pembelajaran (Gee, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang lintasan belajar atau *Hypothetical Learning Trajectory* pada pembelajaran perbandingan trigonometri. *Hypothetical Learning Trajectory* dirancang dengan memperhatikan *Learning Obstacle* yang dialami siswa berdasarkan *Didactical Design Research*. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sakinah, Darwan dan Haqq (Sakinah et al., 2019) yang berjudul “Desain Didaktis Materi Trigonometri dalam Upaya Meminimalisir Hambatan Belajar Siswa”, yang membedakan penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah pada konten materi perbandingan trigonometri peneliti menggunakan pembelajaran kontekstual.

## METODE

Penelitian ini adalah desain didaktis (*Didactical Design Research*) menggunakan pendekatan kualitatif, dilakukan dengan memperhatikan hambatan belajar (*learning obstacle*), berdasarkan hasil penelitian terhadap proses pembelajaran sebelumnya serta disesuaikan dengan karakteristik siswa. Menurut Suryadi ada beberapa langkah-langkah penelitian desain didaktis, yaitu: tahap pertama analisis prospektif (situasi didaktis), tahap kedua analisis metapedadidaktik, dan tahap ketiga analisis retrospektif (Saputra et al., 2021). Pada penelitian ini langkah tersebut hanya sampai pada langkah pertama yaitu analisis prospektif (situasi didaktis). Lokasi penelitian dilaksanakan di salah satu MA yang ada di Kabupaten Tasikmalaya, subjek penelitian ini adalah kelas X IPS yang berjumlah 20 siswa. Data dan sumber data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari hasil jawaban tes, hasil wawancara, dan hasil observasi. Sedangkan data sekunder berdasarkan hasil penelitian orang lain yang diterbitkan melalui jurnal maupun buku yang relevan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah 1) hasil tes tertulis (*tes diagnostik*) yang berguna untuk mengetahui letak kesalahan siswa pada saat menyelesaikan permasalahan pada soal perbandingan trigonometri dan sebagai pedoman merancang HLT. 2) wawancara diperlukan untuk mendapatkan data yang lebih mendalam mengenai kesulitan siswa dalam mempelajari matematika yang didapatkan melalui wawancara dengan 3 siswa di MA yang ada di Kabupaten Tasikmalaya. 3) observasi yaitu pada saat melakukan pengamatan mengenai proses belajar siswa kelas X IPS MA di Kabupaten Tasikmalaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Peneliti telah melakukan penelitian selama  $\pm$  2 bulan, selanjutnya peneliti melakukan identifikasi *Learning Obstacle* melalui tes diagnostik dan menganalisis data yang telah diperoleh untuk merancang *Hypothetical Learning Trajectory* dan desain didaktik hipotetik. Tes diagnostik dilakukan pada 7 Maret 2024 di salah satu MA di Kabupaten Tasikmalaya pada siswa kelas X IPS terdiri dari 20 siswa. Setelah

dilaksanakannya tes diagnostik, kemudian mengidentifikasi *Learning Obstacle* dengan cara memberi kode LO (*Learning Obstacle*). Hasil analisis tes diagnostik disajikan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Tes Diagnostik untuk Mengidentifikasi *Learning Obstacle* pada pembelajaran Perbandingan Trigonometri**

Kode LO	Aspek yang dilihat	Uraian LO	Jumlah	Persentase
LO.TD.1	Pemahaman siswa dalam menentukan nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku	Siswa mengetahui rumus rasio trigonometri tetapi tidak tepat menentukan nilai rasio trigonometri karena tidak tepat menentukan sisi depan dan sisi samping	4	20%
LO.TD.2	Pemahaman siswa dalam menentukan nilai rasio trigonometri jika salah satu panjang sisi pada segitiga siku-siku tidak diketahui	Siswa dapat menentukan konsep mencari panjang sisi dari segitiga siku-siku tetapi tidak tepat menentukan nilai perbandingan trigonometri karena tidak tepat menentukan sisi depan dan sisi samping	2	10%
		Siswa tidak dapat menentukan konsep mencari sisi yang tidak lengkap dan tidak dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri dengan tepat	2	10%
LO.TD.3	Pemahaman siswa dalam menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dengan hanya diketahui salah satu rumus rasio trigonometri	Siswa tidak dapat menyelesaikan soal tentang menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dari salah satu nilai yang sudah diketahui	3	15%
LO.TD.4	Pemahaman siswa dalam menentukan rumus rasio trigonometri yang sesuai dengan soal cerita kemudian menyelesaikan masalah tersebut	Siswa mampu mengidentifikasi unsur yang diketahui, tetapi tidak bisa menentukan pemecahan masalah pada soal tentang rasio trigonometri	5	25%
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi unsur yang diketahui dan tidak bisa menentukan pemecahan masalah pada soal tentang rasio trigonometri	4	20%
LO.TD.5	Siswa tidak menjawab soal	Siswa tidak menjawab soal	2	10%

Selanjutnya, melakukan wawancara pada 3 siswa kelas X-IPS MA di Kabupaten Tasikmalaya berdasarkan banyaknya melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal tes diagnostik. 3 siswa tersebut terdiri dari 1 siswa yang memiliki kesalahan dalam menjawab 1 soal, 1 siswa yang memiliki kesalahan dalam menjawab 2 soal dan 1 siswa yang memiliki kesalahan dalam menjawab seluruh soal. Berdasarkan hasil wawancara dengan ketiga siswa disimpulkan bahwa *learning obstacle* pada materi perbandingan trigonometri sebagai berikut.

1. Siswa belum memahami materi prasyarat dari perbandingan trigonometri

Hal ini diperoleh dari hasil wawancara dengan 1 siswa yang memiliki kesalahan dalam menjawab 2 soal sebagai berikut.

Peneliti : “Pada soal nomor 2 kenapa Ananda tidak dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri?”

Siswa 2 : “Karena saya masih bingung Bu menentukan sisi depan dan sisi samping kalo gambar segitiganya beda sama contoh”

Dari hasil jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan sisi depan dan sisi samping pada segitiga. Konsep memahami sisi depan dan sisi miring pada segitiga merupakan materi teorema pythagoras yang menjadi materi prasyarat sebelum memahami materi perbandingan trigonometri.

## 2. Siswa belum memahami konsep dari perbandingan trigonometri

Hal ini diperoleh dari hasil wawancara dengan 1 siswa yang memiliki kesalahan dalam menjawab seluruh soal sebagai berikut

Peneliti : “Pada soal nomor 2 apa ada kendala?”

Siswa 3 : “Saya gatau Bu mencari sisi miringnya terus rumusnya lupa”

Peneliti : “Selama pembelajaran Ananda dapat memahami materi yang Ibu sampaikan?”

Siswa 3 :”Paham Bu kalo pas dijelasin tapi kalo ngerjain suka jadi gabisa Bu”

Dari hasil jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan nilai dari sisi miring yang belum diketahui. Kemudian siswa 3 dapat memahami materi dalam pembelajaran namun ketika menyelesaikan soal tidak bisa. Oleh sebab itu, siswa 3 belum memahami konsep dari perbandingan trigonometri itu sendiri.

## 3. Siswa keliru menggunakan rumus perbandingan trigonometri

Hal ini diperoleh dari hasil wawancara dengan 1 siswa yang memiliki kesalahan dalam menjawab 2 soal sebagai berikut.

Peneliti : “Pada soal nomor 1 kenapa jawaban Ananda kurang tepat?”

Siswa 2 : “Iya Bu, saya itu keliru pada saat menentukan nilai coses dan secan seharusnya rumus coses itu kebalikan dari sin dan rumus secan kebalikan dari cos tadi saya keliru bu terbalik menggunakan rumusnya”

Dari hasil jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa keliru dalam menggunakan rumus perbandingan trigonometri.

## 4. Kemampuan pemecahan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual masih tergolong rendah

Hal ini diperoleh dari hasil wawancara dengan 1 siswa yang memiliki kesalahan dalam menjawab 1 soal sebagai berikut

Peneliti :”Pada waktu itu apa Ananda sudah siap belajar?”

Peserta didik 1 :”Sudah Bu, makanya saya bisa menyelesaikan 3 soal tapi yang soal nomor 4 saya gatau Bu bingung kalo soal cerita.”

Peneliti : “Selama pembelajaran Ananda dapat memahami materi yang Ibu sampaikan?”

Peserta didik 1 :”Paham Bu, kalo bukan soal cerita paham. Kalo soal cerita suka pusing duluan Bu.”

Dari hasil jawaban siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa Kemampuan pemecahan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual masih tergolong rendah

Kemudian untuk memperkuat hasil *learning obstacle* pada pembelajaran matematika selain dari hasil tes diagnostik dan wawancara, dilakukan juga dengan observasi selama proses pembelajaran trigonometri diperoleh bahwa 30% siswa belum memahami materi prasyarat dari perbandingan trigonometri yaitu materi teorema pythagoras. Hal ini diketahui ketika dalam proses pembelajaran 30% siswa ketika ditanya mengenai teorema pythagoras masih keliru dalam menjawab. Sehingga menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran perbandingan trigonometri.

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada identifikasi *learning obstacle*, selanjutnya penelitian merancang *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berdasarkan hasil identifikasi *learning obstacle*. HLT yang disusun mengandung tiga komponen yaitu: a) tujuan pembelajaran, b) aktivitas siswa, dan c) prediksi capaian yang diharapkan. Selanjutnya, membuat draft awal yang berkaitan dengan materi perbandingan trigonometri sesuai dengan kurikulum 2013 yang mengacu kepada hasil identifikasi *learning obstacle* siswa. Berikut disajikannya *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada pembelajaran perbandingan trigonometri

**Tabel 2. *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) Berdasarkan Analisis Learning Obstacle**

Tujuan Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Prediksi Capaian yang diharapkan
Menentukan nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan pemahaman yang mendalam tentang nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku</li> <li>- Disajikan 5 buah segitiga siku-siku dengan bentuk beragam kemudian siswa menganalisis sisi depan, sisi samping dan sisi miring dari setiap segitiga siku-siku tersebut dan menghitung nilai rasio trigonometri</li> <li>- Siswa saling mengoreksi hasil jawabannya dengan teman sebangku</li> </ul>	Siswa dapat menentukan nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku
Menentukan nilai rasio trigonometri jika salah satu panjang sisi pada segitiga siku-siku tidak diketahui	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan ulasan teorema pythagoras melalui video pembelajaran dan disajikan gambar makanan risol berbentuk segitiga siku-siku yang tidak diketahui salah satu sisinya</li> <li>- Siswa berdiskusi untuk memecahkan permasalahan tersebut</li> </ul>	Siswa dapat menentukan nilai rasio trigonometri jika salah satu panjang sisi pada segitiga siku-siku tidak diketahui
Menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dengan hanya diketahui salah satu rumus rasio trigonometri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guru memberikan pemahaman yang mendalam tentang menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dengan hanya diketahui salah satu rumus rasio trigonometri</li> <li>- Guru membagi siswa menjadi 3 kelompok sin, cos dan tan</li> <li>- Disajikan beberapa soal siswa berdiskusi menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dengan hanya diketahui salah satu rumus rasio trigonometri</li> <li>- Setiap kelompok mempresentasikan hasil jawabannya</li> </ul>	Siswa dapat menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dengan hanya diketahui salah satu rumus rasio trigonometri

---

Menentukan rumus rasio trigonometri yang sesuai dengan soal cerita kemudian menyelesaikan masalah tersebut	- Disajikan permasalahan kontekstual melalui media komik - Siswa berdiskusi untuk memecahkan permasalahan tersebut	Siswa dapat menentukan rumus rasio trigonometri yang sesuai dengan soal cerita kemudian menyelesaikan masalah tersebut
--	---	--

---

Berdasarkan hasil dari penelitian mengenai *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada pembelajaran perbandingan trigonometri yang telah dibuat melalui hasil tes diagnostik, wawancara dan observasi didapatkan sebuah hasil yaitu lintasan belajar yang diharapkan mampu mengurangi hambatan belajar.

Hambatan yang ditemui dari penelitian ini, berdasarkan pada hasil tes diagnostic, wawancara, dan observasi masih terdapat siswa yang belum memahami materi perbandingan trigonometri. Salah satu materi yang sulit bagi siswa adalah trigonometri, hal ini dibuktikan dengan hasil ulangan harian matematika masih dibawah KKM (Cholid et al., 2022). Adapun hambatan belajar yang sering dialami oleh siswa pada materi perbandingan trigonometri yaitu siswa belum memahami materi prasyarat dari perbandingan trigonometri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari & Gusteti, 2020) bahwa salah satu faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri yaitu karena kurangnya pemahaman siswa mengetahui pengetahuan prasyarat. Kurangnya pemahaman siswa mengenai pengetahuan prasyarat menjadi salah satu hambatan signifikan dalam proses belajar mengajar. Pengetahuan prasyarat merupakan dasar yang diperlukan untuk memahami materi lebih lanjut, dan jika siswa tidak memiliki pemahaman yang cukup mengenai konsep-konsep dasar tersebut, siswa akan kesulitan mengikuti pelajaran yang lebih kompleks.

Selain itu, hambatan belajar yang sering dialami siswa yaitu siswa belum memahami konsep dari perbandingan trigonometri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Novita et al., 2022) siswa sering mengalami kesulitan dalam menentukan konsep dan memahami prinsip-prinsip, serta mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah trigonometri yang disajikan dalam bentuk verbal. Kesulitan ini mencakup berbagai aspek mulai dari memahami pertanyaan, mengidentifikasi informasi yang relevan, hingga menerapkan konsep trigonometri untuk menemukan solusi yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa perlu memperbaiki metode pengajaran yang dapat membantu siswa mengatasi hambatan-hambatan ini dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang disampaikan.

Kemudian hambatan belajar yang sering dialami siswa yaitu siswa keliru menggunakan rumus perbandingan trigonometri dan kemampuan pemecahan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual masih tergolong rendah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kristian et al., 2023) terdapat empat jenis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan yaitu kesalahan fakta terjadi ketika siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan simbol atau notasi pada materi trigonometri selama mengerjakan tes, kesalahan konsep adalah jenis kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa, di mana mereka gagal memahami dan menerapkan konsep dasar trigonometri dengan benar, kesalahan operasi terjadi ketika siswa tidak melakukan penjumlahan atau perkalian dengan benar, serta kurang cermat dalam menuliskan hasil akhir dan kesalahan prinsip muncul ketika siswa salah dalam memahami dan menerapkan teorema Pythagoras serta rumus perbandingan sudut.

Hambatan belajar yang ditemukan peneliti pada siswa MA Budi Sartika pada materi perbandingan trigonometri juga ditemukan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh (Insani & Kadarisma, 2020). Dengan adanya beberapa kekurangan peneliti mencoba untuk membuat suatu lintasan belajar yang dapat memperbaiki kualitas pembelajaran yang berpedoman pada *learning obstacle* yang dialami siswa kelas X IPS MA di Kabupaten Tasikmalaya.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang didapatkan dari analisis tes diagnostik, wawancara dan observasi diperoleh hambatan belajar pada materi perbandingan trigonometri yaitu siswa belum memahami materi prasyarat dari perbandingan trigonometri, siswa belum memahami konsep dari perbandingan trigonometri, siswa keliru menggunakan rumus perbandingan trigonometri dan kemampuan pemecahan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual masih tergolong rendah. Melalui hasil yang didapatkan dibuatlah pada penelitian ini lintasan belajar pada materi perbandingan trigonometri yang dibuat berdasarkan identifikasi Learning Obstacle yang telah sesuai dan dapat digunakan oleh guru dalam mendesain pembelajaran yaitu 1) guru memberikan pemahaman yang mendalam tentang nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku, 2) guru memberikan ulasan teorema pythagoras melalui video pembelajaran dan disajikan gambar makanan risol berbentuk segitiga siku-siku yang tidak diketahui salah satu sisinya, 3) guru memberikan pemahaman yang mendalam tentang menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dengan hanya diketahui salah satu rumus rasio trigonometri, dan 4) disajikan permasalahan kontekstual melalui media komik

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansari, L., Suryadi, D., & Dasari, D. (2023). Desain didaktis pembelajaran matematika untuk mengatasi learning obstacles siswa SMP dalam mempelajari materi aljabar. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(1), 119–128.
- Aulia, S., Zetriuslita, Amelia, S., & Qudsi, R. (2021). Analisis minat belajar matematika siswa dalam menggunakan Aplikasi Scratch pada materi trigonometri. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 205–214.
- Cholid, Ahmadi, & Oktaviani, D. N. (2022). Analisis pemahaman konsep matematis pada siswa kelas X pada materi perbandingan trigonometri menggunakan model pembelajaran discovery learning. *Teorema : Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 89–100.
- Fauziah, S., & Wahid, S. (2021). A Development of teaching resources: based on West Java Ethnomathematics for Grade 7 Middle School students a introduction. *International Journal of Education and Humanities (IJEH)*, 1(2), 64–73. <http://i-jeh.com/index.php/ijeh/index>
- Gee, E. (2019). Kemampuan pemecahan masalah matematika melalui alur belajar berbasis Realistik Mathematics Education (RME). *Jurnal Education and Development*, 7(3), 269–277.
- Gunadi, F., Lestari, W. D., & Yahkya, Z. S. (2022). Kesulitan belajar matematika siswa pada materi trigonometri berdasarkan self-esteem dan gaya belajar. *Pedagogy*, 7(2), 32–45.
- Insani, M. I., & Kadarisma, G. (2020). Analisis epistemological obstacle siswa SMA pada materi trigonometri. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(5), 547–558. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i5.547-558>
- Kristian, S., Pandiangan, P., & Sugiharto. (2023). Identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri kelas X SMA Negeri 1 Kasongan. *Jurnal Pendidikan*, 24(1), 32–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.52850/jpn.v24i1.5345>
- Lidu, M., Simarmata, J. E., & Delvion, E. B. S. (2023). Analisis minat belajar siswa pada pembelajaran matematika berbantuan aplikasi geogebra. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 7(3), 395–402.
- Mardhiyah, N., Nabilah, N. A., Ibad, K., Al, A., & Septiadi, D. D. (2021). Pengembangan soal matematika model PISA pada materi transformasi geometri kelas XI. *Aritmatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 13–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.35719/aritmatika.v2i1.10>
- Mufidati, D., & Kholil, M. (2021). Pengembangan modul matematika berbasis masalah dalam menumbuhkan kemampuan penalaran siswa pada mater perbadingan kelas VII. *Aritmatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 87–99.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.35719/aritmatika.v2i2.62>
- Narotama, A., Ismail, B. N., & Zuliana, E. (2024). Lintasan belajar kelas 5 materi jaring-jaring kubus dengan menggunakan permainan engklek. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 8(1), 119–124.
- Novita, N., Isnaniah, & Joni, D. (2022). Analisis kesulitan siswa kelas XI-MIPA pada materi Trigonometri di SMA N 1 Kecamatan Gunuang Omeh. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(4), 2828–6863.
- Rachman, A. F., & Purwasih, R. (2021). Analisis kesalahan siswa SMA Negeri di Kota Cimahi dalam menyelesaikan soal matematika pada materi trigonometri. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3), 739–748. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.739-748>
- Rahayu, A., Laswadi, & Putra, A. (2024). Alur belajar perbandingan trigonometri dengan konteks bianglala. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 7(1), 11–22. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i1.21628>
- Rahma, S., Fadilah, N., Ratnaningsih, N., & Prabawati, M. N. (2022). Analisis kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari kecerdasan linguistik. *Jurnal Kongruen*, 1(2), 182–188. <https://publikasi.unsi.ac.id/index.php/kongruen>
- Ramadhan, F. A., & Hidayah, N. (2022). Penggunaan strategy Diskursus Multy Representation ( DMR ) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik. *Aritmatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 75–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.35719/aritmatika.v3i2.107>
- Sakinah, E., Darwan, & Haqq, A. A. (2019). Desain didaktis materi trigonometri dalam upaya meminimalisir hambatan belajar siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 121–130.
- Saputra, C. G., Kesumawati, N., & Fuadiah, N. F. (2021). Hypothetical learning trajectory pada pembelajaran perbandingan trigonometri untuk siswa SMA. *Jurnal Didaktis Indonesia*, 1(2), 116–125.
- Wakiah, W. (2020). Peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah pada materi perbandingan trigonometri di SMK N 1 Sakra. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 159–162.
- Widiazizah, I., Fatah, A., Rahayu, I., & Pedagogical, T. (2022). Pengembangan E-Modul berbasis Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. *Aritmatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 95–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.35719/aritmatika.v3i2.113>
- Wulandari, S., & Gusteti, M. U. (2020). Analisis kesalahan menyelesaikan soal trigonometri siswa kelas X SMA. *Math Educa Journal*, 4(1), 64–80. <https://doi.org/10.15548/mej.v4i1.904>