

HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY PADA PEMBELAJARAN PERBANDINGAN TRIGONOMETRI UNTUK SISWA SMA

Chandra Gus Saputra¹, Nila Kesumawati², Nyiayu Fahriza Fuadiah³

¹²³Program Studi Pendidikan Matematika

Universitas PGRI Palembang

Email¹: Chandragussaputra11@gmail.com

Email²: nilakesumawati55@gmail.com

Email³: nyiayufahriza@univpgri-palembang.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu lintasan belajar pada pembelajaran perbandingan trigonometri, *Hypothetical Learning Trajectory* dirancang dengan memperhatikan *Learning Obstacle* yang dialami siswa. Banyaknya siswa yang mengalami hambatan belajar (*Learning Obstacle*) pada materi perbandingan trigonometri dibuktikan melalui studi pendahuluan yang dilaksanakan di SMA Negeri 22 Banyuasin kelas XI IPA 1 sebanyak 20 siswa pada semester Genap. Penelitian ini merupakan penelitian disain didaktis (*Didactical Design research*) pada tahap analisis prospektif. Hambatan belajar yang sering dialami oleh siswa pada materi perbandingan trigonometri seperti siswa tidak bisa menentukan nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku, siswa tidak mengetahui bagaimana menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan perbandingan trigonometri dan siswa belum memahami materi prasyarat terlebih dahulu. Peneliti memberikan sebuah solusi dengan membuat desain pembelajaran dengan tujuan memperbaiki kualitas pembelajaran.

Kata kunci: *Learning Obstacle, Hypothetical Learning Trajectory, Perbandingan Trigonometri*

Abstract

This study aims to design a learning trajectory in comparative trigonometry learning, *Hypothetical Learning Trajectory* is designed by taking into account the *Learning Obstacles* experienced by students. The number of students who experience learning obstacles (*Learning Obstacles*) in trigonometric comparison material is evidenced by a preliminary study conducted at SMA Negeri 22 Banyuasin class XI IPA 1 as many as 20 students in the even semester. This research is a didactical design research at the prospective analysis stage. Learning barriers that are often experienced by students in trigonometric comparison materials such as students cannot determine the value of trigonometric ratios in

right triangles, students do not know how to solve contextual problems using trigonometric comparisons and students do not understand the prerequisite material first. Researchers provide a solution by making learning designs with the aim of improving the quality of learning.

learning.Keywords: Learning Obstacle, Hypothetical Learning Trajectory, Trigonometry Comparison

PENDAHULUAN

Salah satu materi yang dianggap sukar untuk dipahami dalam mata pelajaran matematika adalah trigonometri karena banyak sekali menggunakan konsep yang tidak nyata dan pada pembahasannya siswa lebih banyak menghafal rumus ketimbang memahami konsep (Khotimah, Yuwono, & Rahardjo, 2016). Menurut Kesumawati (2008) dalam proses pembelajaran matematika pemahaman konsep matematik merupakan suatu bagian yang sangat penting. Hal tersebut didukung dengan apa yang dinyatakan oleh Jatisunda dan Nahdi (2019) bahwasannya proses pembelajaran yang terjadi dilapangan cenderung menekankan pada pengetahuan konsep yang dipelajari sedangkan kemampuan siswa memahami secara konseptual hanya diberikan waktu yang begitu singkat yang mengakibatkan siswa sering membuat kesalahan dalam memecahkan suatu permasalahan. Itu menandakan dalam proses pembelajaran peserta didik dalam pemahaman terhadap konsep masih tidak utuh, ketidakutuhannya inilah yang nantinya akan menimbulkan hambatan dalam pembelajaran yang dialami oleh siswa atau yang lebih sering dikenal dengan *Learning Obstacle*.

Menurut Brosseau (Suryadi, 2016) terdapat tiga jenis hambatan belajar (*Learning Obstacle*) yaitu *ontogenic obstacle* (hambatan berdasarkan kesiapan mental belajar siswa), *didactical obstacle* (hambatan yang diakibatkan oleh sajian edukasi), dan *epistemological obstacle* (hambatan berdasarkan pengetahuan siswa). Untuk mengetahui hambatan belajar yang dialami oleh siswa, peneliti mengadakan studi pendahuluan dengan cara memberi soal tes kepada 20 siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 22 Banyuasin. Berdasarkan hasil analisis dari studi pendahuluan siswa mengalami hambatan belajar karena siswa keliru dalam menggunakan rumus perbandingan trigonometri, siswa tidak mengetahui bagaimana menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan perbandingan trigonometri dan siswa belum memahami materi prasyarat terlebih dahulu.

Kendala lainnya juga yang ditemukan dalam proses pembelajaran dialami oleh guru, dibuktikan dengan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada guru mata pelajaran matematika yang mengajar kelas X SMA Negeri 22 Banyuasin. Dari hasil wawancara tersebut peneliti mendapatkan informasi bahwa pada proses pembelajaran guru mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi yang baru dipelajari karena ketidaktuntasan pada materi-materi yang

Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Perbandingan Trigonometri Untuk Siswa SMA

terkait. Hal ini menyebabkan guru mengalami hambatan belajar (*Learning Obstacle*) selama proses pembelajaran.

Peneliti juga coba mengkaji ulang buku teks yang digunakan siswa selama proses pembelajaran. Buku teks yang digunakan pada siswa SMA Negeri 22 Banyuasin adalah buku matematika untuk siswa SMA-MA/SMK-MAK Kelas X Edisi Revisi 2016 Kurikulum 2013 karangan Suwah Sembiring dan Masito dengan penerbit Yrama Medira. Diperoleh bahwa masih kurangnya referensi contoh soal pada rumus perbandingan trigonometri, kurangnya variasi dari bentuk segitiga siku-siku yang hanya memiliki bentuk monoton sehingga membuat siswa kebingungan ketika dihadapkan pada bentuk segitiga yang jarang mereka temui. Dengan adanya hambatan belajar yang terjadi dalam pembelajaran berdasarkan hasil studi pendahuluan, peneliti menyimpulkan bahwa pembelajaran tersebut tidak sesuai dengan *Learning Trajectory* yang merupakan lintasan belajar yang digunakan oleh guru dalam mendesain pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang suatu lintasan belajar pada pembelajaran perbandingan trigonometri, *Hypothetical Learning Trajectory* dirancang dengan memperhatikan *Learning Obstacle* yang dialami siswa berdasarkan *Didactical Design Research*. Penelitian terdahulu juga membahas mengenai lintasan belajar pada proses penelitiannya yang dilakukan oleh oleh Sakinah, Darwan dan Haqq (2019) pada siswa kelas X IPA 1 berjudul “Desain Didaktis Materi Trigonometri dalam Upaya Meminimalisir Hambatan Belajar Siswa”, hal yang membedakan penelitian ini adalah pada konten materi perbandingan trigonometri peneliti mengaitkan pembelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari.

METODE

Penelitian ini adalah desain didaktis (*Didactical Design Research*) menggunakan pendekatan kualitatif, dilakukan dengan memperhatikan *Learning Obstacle* atau hambatan belajar dan berdasarkan hasil penelitian terhadap proses pembelajaran sebelumnya. Menurut suryadi (2019) langkah dalam penelitian didaktis, yaitu: tahap pertama analisis prospektif, kedua analisis metapedadidaktik, dan ketiga analisis retrospektif. Pada penelitian ini hanya sampai pada langkah yang pertama yaitu analisis prospektif. Lokasi penelitian dilakukan di SMA Negeri 22 Banyuasin, Subjek penelitian yaitu kelas XI IPA 1 yang sudah mempelajari materi perbandingan trigonometri dengan jumlah 20 orang dan 1 guru mata pelajaran matematika.

Data dan sumber data pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, data primer terdiri dari hasil wawancara dan hasil jawaban tes. Sedangkan data sekunder berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang relevan. Teknik pengumpulan data dari penelitian ini adalah 1) wawancara dengan salah satu guru matematika di SMA Negeri 22 Banyuasin yang digunakan untuk mengetahui hambatan belajar yang dialami oleh siswa dan cara mengajar guru. 2) tes tertulis (tes diagnostik) yang berguna untuk mengetahui kesalahan siswa pada soal perbandingan trigonometri yang digunakan sebagai pedoman dalam merancang *Hypothetical Learning Trajectory* dan Desain didaktik hipotetik. 3) *literature review* yang bertujuan sebagai sebagai bahan pertimbangan pada saat melakukan penelitian, dimana peneliti melakukan telaah buku teks dan RPP yang digunakan oleh guru mata pelajaran matematika untuk mengetahui adakah kesalahan yang dapat menyebabkan siswa mengalami hambatan belajar (*Learning Obstacle*)

HASIL

Peneliti telah melakukan penelitian selama ± 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. Berikut 3 bagian pembahasan berdasarkan teknik pengumpulan data.

a. Analisis tes diagnostik yang digunakan untuk mengidentifikasi *Learning Obstacle*

Tes diagnostik dilakukan pada tanggal 27 Juli 2021 di SMA Negeri 22 Banyuasin pada siswa kelas XI IPA 1 terdiri dari 20 siswa. Setelah dilaksanakannya tes diagnostik, peneliti melakukan identifikasi *Learning Obstacle* dengan cara memberi kode LO (*Learning Obstacle*). Berikut ini hasil analisis tes diagnostik yang disajikan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Tes Diagnostik

Kode LO	Aspek yang dilihat	Uraian LO	Jumlah	presentase
LO.TD.1	Pemahaman siswa dalam menentukan rumus rasio trigonometri.	Siswa tidak dapat menentukan rumus rasio trigonometri	2	10%

Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Perbandingan Trigonometri Untuk Siswa SMA

LO.TD.2	Pemahaman siswa dalam menentukan nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku.	Siswa mengetahui rumus rasio trigonometri tetapi tidak tepat menentukan nilai rasio trigonometri.	4	20%
		Siswa tidak dapat menyelesaikan soal tentang rasio trigonometri	3	15%
LO.TD.3	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.	2	10%
		Siswa tidak dapat menentukan konsep mencari sisi yang tidak lengkap dan tidak dapat menentukan nilai perbandingan trigonometri dengan tepat.	5	25%
LO.TD.4	Pemahaman siswa dalam menentukan nilai rasio trigonometri yang lain dengan hanya diketahui salah satu rumus	Siswa memahami cara menyelesaikan soal tetapi kurang tepat dalam menentukan nilai rasio trigonometri yang lain.	3	15%
		Siswa tidak dapat menyelesaikan soal tentang menentukan	7	35%

	rasio trigonometri	nilai trigonometri lain dari salah satu nilai yang sudah diketahui.	rasio yang		
LO.TD.5	Pemahaman siswa dalam menentukan rumus rasio trigonometri yang sesuai dengan konteks kemudian menyelesaikan masalah tersebut.	Siswa mampu mengidentifikasi apa yang diketahui, tetapi tidak bisa menentukan pemecahan masalah pada soal tentang rasio trigonometri	2	10%	
		Siswa tidak mampu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanya serta tidak bisa menentukan pemecahan masalah pada soal tentang rasio trigonometri	10	50%	
LO.TD.6	Siswa tidak menjawab soal	Siswa tidak menjawab soal	2	10%	

b. Analisis buku teks dan RPP

Buku teks yang dianalisis adalah buku matematika untuk siswa SMA-MA/SMK-MAK Kelas X Edisi Revisi 2016 Kurikulum 2013 karangan Suwah Sembiring dan Masito. Peneliti melakukan analisis buku teks dengan 2 orang pakar yaitu satu dosen matematika di Universitas PGRI Palembang dan satu guru mata pelajaran di SMA Negeri 1 Talang Kelapa. Didapatkan hasil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Contoh soal untuk bentuk segitiga siku-siku yang umum atau sering ditemui sudah lengkap.
- 2) Tidak lengkapnya rumus dari contoh soal pada bentuk segitiga siku-siku yang kurang umum.
- 3) Keterbatasan contoh soal yang mengaitkan materi perbandingan trigonometri dengan permasalahan kontekstual berupa soal cerita.

Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Perbandingan Trigonometri Untuk Siswa SMA

Selanjutnya peneliti menganalisis RPP yang telah di telaah oleh dosen pendidikan matematika UPGRI Palembang dan guru matematika di SMA Negeri 1 Talang Kelapa. Berikut hasil analisis RPP

- 1) Kurang menekankan pengetahuan siswa pada materi prayarat yang menunjang kegiatan pemebelajaran materi perbandingan trigonometri.
- 2) Pada rencana kegiatan pembelajaran tidak terkandungnya rencana tindak lanjut seperti penugasan,remedial dan pengayaan.
- 3) Kurangnya media pembelajaran interaktif yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran perbandingan trigonometri

c. Wawancara

Pelaksanaan wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan salah satu guru mata pelajaran di kelas X SMA Negeri 22 Banyuasin. Berikut hasil yang didapatkan setelah melakukan wawancara yaitu:

- 1) Siswa kurang memanfaatkan teknologi
- 2) Terlalu banyak konsep dan rumus yang harus dipahami.
- 3) Tidak tuntasnya pemahaman materi prasyarat ssebelum mempelajari materi perbandingan trigonometri

d. Rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT)

Dari identifikasi *Learning Obstacle*, selanjutnya peneliti merancang HLT berdasarkan hasil identifikasi *Learning Obstacle*, HLT yang telah disusun peneliti mengandung tiga komponen yaitu: a) tujuan pembelajaran. b) aktivitas pembelajaran dan c) hipotesis pembelajaran. Peneliti kemudian membuat Draft awal yang berkaitan dengan materi perbandingan trigonometri yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang mengacu pada hasil identifikasi *Learning Obstacle* siswa. Draft awal HLT disajikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Draft *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) berdasarkan analisis *Learning Obstacle*

Tujuan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran	Hipotesis Pembelajaran
Menentukan rumus rasio trigonometri	Memberikan pemahaman mendalam mengenai rasio trigonometri melalui ilustrasi segitiga didalam kelas	Siswa dapat menentukan rumus rasio trigonometri
Menentukan nilai rasio trigonometri	Disajikan 5 buah segitiga siku-siku dengan bentuk yang bervariasi, kemudian siswa	Siswa dapat menentukan nilai rasio trigonometri

pada segitiga siku-siku.	menentukan nilai dari setiap rasio trigonometri pada setiap segitiga tersebut.	pada segitiga siku-siku.
Menentukan nilai rasio trigonometri jika salah satu sisi tidak diketahui	Ulasan teorema Pythagoras melalui video pembelajaran dan disajikan permasalahan dengan konteks atap sekolah yang berbentuk segitiga, kemudian siswa berdiskusi untuk memecahkan suatu permasalahan tersebut	Siswa dapat menentukan nilai rasio trigonometri jika salah satu sisi tidak diketahui
Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri	Disajikan permasalahan dengan konteks pesawat, kemudian siswa berdiskusi untuk memecahkan suatu permasalahan tersebut.	Siswa dapat menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menggunakan konsep rasio trigonometri

DISKUSI

Berdasarkan hasil dari penelitian mengenai Hypothetical Learning Trajectory (HLT) pada pembelajaran perbandingan trigonometri untuk siswa SMA yang telah dibuat melalui hasil tes diagnostik, telaah RPP, buku teks dan wawancara didapatkan sebuah hasil yaitu lintasan belajar yang diharapkan mampu mengurangi hambatan belajar.

Melalui hasil pengamatan yang diketahui dari hasil tes diagnostik dan wawancara masih terdapat siswa yang belum memahami materi perbandingan trigonometri. Adapun hambatan belajar yang sering dialami oleh siswa pada materi perbandingan trigonometri seperti siswa tidak bisa menentukan rumus dan nilai rasio trigonometri pada segitiga siku-siku, siswa tidak mengetahui bagaimana menyelesaikan permasalahan kontekstual menggunakan perbandingan trigonometri dan siswa belum memahami materi prasyarat yaitu teorema Pythagoras.

Hambatan belajar yang ditemukan peneliti pada siswa SMA negeri 22 Banyuasin pada materi perbandingan trigonometri juga ditemukan pada hasil penelitian yang dilakukan Sakinah, Darwan dan Haqq (2019) pada siswa kelas X IPA 1 dengan judul penelitian Desain didaktis materi trigonometri dalam upaya meminimalisir hambatan belajar siswa, adapun salah satu hasil penelitiannya yaitu siswa mengalami hambatan belajar pada konsep perbandingan trigonometri

*Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Perbandingan Trigonometri
Untuk Siswa SMA*

dan konsep dalil Pythagoras. Penelitian lainnya juga mengemukakan salah satu hasil yang sama, yaitu bahwa kurangnya pemahaman siswa terhadap materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Hasil penelitian tersebut didapatkan oleh Insani dan Kadarisma (2020) pada penelitiannya yang berjudul penelitian Analisis *Epistemological Obstacle* siswa SMA pada materi trigonometri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis tes diagnostik bahwa siswa mengalami hambatan belajar pada materi perbandingan trigonometri terutama pada materi prasyarat dan pemecahan masalah kontekstual. 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.

DAFTAR PUSTAKA

- Insani, M. I., & Kadarisma, G. (2020). Analisis Epistemological Obstacle Siswa SMA pada Materi Trigonometri. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(5), 547-558.
- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2019). Kesulitan Siswa Dalam Memahami Konsep trigonometri di Lihat Dari Learning Obstacle. *Jurnal Didactical Mathematics*, 2(1), 9-16.
- Khotimah, K., Yuwono, I., & Rahardjo, S. (2016). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Perbandingan Trigonometri. *Prosiding seminar Nasionak Pendidikan Matematika*, (pp. 46-52).
- Muslim, S. R., Mulyani, E., & Prabawati, M. N. (2017). Kajian Learning Obstacle Mahasiswa pendidikan Matematika Pada Materi Trigonometri Dalam Perkuliahan Kapita Selekta Sekolah Menengah. *Jurnal Sliwangi*, 274-281.
- Nurhayati, N. (2018). Desain Didaktis Trigonometri Pada Pembelajaran MatemRUatika SMK.
- Rosmalia, N. L. (2015). Desain Didaktis Luas Permukaan dan Volume Limas Pada Pembelajaran Matematika Di SMP. *Universitas Pendidikan Indonesia*.

- Sakinah, E., Darwan, & Haqq, A. A. (2019). Desain Didaktis Materi Trigonometri dalam Upaya Meminimalisir Hambatan Belajar Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, Vol. 5, No. 2, 121-130
- Suryadi, D. (2016). *Monograf Didactical Design Research*. Bandung: Rizki Press.
- Suryadi, D. (2019). *Monograf 2 Didactical Design Research (DDR)*. Bandung: Gapura Press.