

Desain Hypothetical Learning Trajectory pada Materi Persegi dan Persegipanjang untuk mengatasi Learning Obstacle

Nabila Nurhaliza Ali^{1*}, Nani Ratnaningsih¹, Mega Nur Prabawati¹

¹Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Siliwangi

*Corresponding Author: nabilanurhalizaa@student.unsil.ac.id

Article History

Received : March 06th, 2024

Revised : March 17th, 2024

Accepted : April 25th, 2024

Abstract: Pada era saat ini, guru sebagai pengajar dituntut untuk mampu mengembangkan model pembelajaran yang memperhatikan karakteristik siswa, sehingga penting bagi guru untuk mengetahui learning trajectory. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain hypothetical learning trajectory (HLT) untuk mendukung siswa SMP dalam mempelajari materi persegi dan persegipanjang. Metode penelitian menggunakan metode design research (DR). Pada penelitian ini diawali dengan melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui learning obstacle yang dialami oleh siswa SMP pada materi persegi dan persegipanjang. Jenis learning obstacle yang didapatkan dari hasil studi pendahuluan pada penelitian ini adalah ontogenic obstacle, epistemology obstacle. Berdasarkan tinjauan tersebut, peneliti merumuskan gambaran alur belajar yang disusun agar dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan memperhatikan kegiatan pembelajaran dan respon siswa, yang disebut hypothetical learning trajectory (HLT). Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa HLT pada materi persegi dan persegipanjang untuk siswa SMP melalui serangkaian kegiatan pembelajaran (Learning Trajectory) yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan kontribusi peningkatan dalam pemahaman konseptual peserta didik pada penyelesaian dalam kehidupan sehari-hari. HLT ini yang terdiri dari tiga elemen yaitu aktivitas pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan hipotesis proses pembelajaran. Rancangan HLT ini bertujuan untuk memperbaharui pemahaman peserta didik dalam memecahkan masalah di kehidupan nyata menjadi model matematika. Diharapkan, rencana belajar hipotesis ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya guna menguji efektivitasnya dalam sebuah eksperimen pembelajaran, menganalisis hasilnya dengan menggunakan metode analisis retrospektif, dan membangunnya menjadi sebuah teori pembelajaran lokal.

Keywords: Design research, Hypothetical Learning Trajectory, Learning obstacle, Learning Trajectory

PENDAHULUAN

Di era saat ini, pembelajaran matematika membutuhkan keterlibatan aktif peserta didik untuk menggali pengetahuan melalui proses berpikir dan pengalaman belajar mereka. Sehingga peserta didik dapat mengaitkan konsep matematika yang satu dengan yang lain. Sebagai seorang guru, haruslah menyiapkan perencanaan yang tepat dalam proses pembelajaran. Dalam menerapkan pembelajaran matematika, seorang guru tidak serta merta tidak siap tetapi harus mempersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan (Isnawan & Wicaksono, 2018) seorang guru dalam menerapkan pembelajaran matematika tidak dapat melakukannya tanpa persiapan, tetapi harus mempersiapkan semua aspek yang terkait dengan pembelajaran.

Pembelajaran yang baik haruslah memiliki desain proses pembelajaran yang baik. Dalam merancang desain pembelajaran yang baik, disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Menurut (Isnawan & Wicaksono, 2018) desain pembelajaran yang baik yaitu rancangan pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik demi tercapainya tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Rancangan tersebut meliputi beberapa hal diantaranya rancangan tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran, dan penilaian pembelajaran. Menurut Dalziel, 2015 (Hendrik & Samo, 2020) bahwa desain pembelajaran adalah suatu rencana yang berkaitan dengan aktivitas peserta didik, dimana aktivitas tersebut harus disesuaikan dengan kompetensi yang dimiliki peserta didik.

Menurut (Surya, 2018) dalam pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student center*), penting bagi guru untuk merancang desain pembelajaran yang memperhatikan alur belajar siswa (*learning trajectory*). Dalam merancang alur belajar siswa (*learning trajectory*), guru perlu merancang desain pembelajaran dengan pendekatan yang berorientasi pada siswa (*student center*). Istilah “*learning trajectory*” digunakan untuk menggambarkan perubahan belajar yang terjadi akibat partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran matematika. Penggunaan *learning trajectory* diharapkan mampu mengembangkan kompetensi berpikir matematika bagi peserta didik dan tidak terjadi kesalahan pemahaman konsep. Dengan mengembangkan pembelajaran matematika yang berbasis *learning trajectory* dapat membantu guru agar bisa memahami bagaimana peserta didik belajar dan berpikir (Zaman & Hunaifi, 2017).

Learning Trajectory dapat difungsikan sebagai panduan pelaksanaan pembelajaran di kelas yang bertujuan untuk mengantisipasi kemungkinan masalah yang mungkin dihadapi oleh siswa selama proses pembelajaran. Dalam hal ini, prediksi berhubungan dengan perkembangan pemahaman dan kemampuan berpikir siswa dalam kegiatan pembelajaran yang telah dirancang oleh guru. Menurut (Suwanto dan Purnami, 2018), tidak dapat diklaim bahwa sebuah *learning trajectory* merupakan satu-satunya cara terbaik untuk memastikan seluruh siswa dapat memahami materi yang diajarkan. Sedemikian sehingga, *learning trajectory* dianggap sebagai hipotesis meskipun telah diuji kebenarannya melalui ribuan siswa secara empiris. (Nuraida & Arman, 2019) juga mengatakan bahwa istilah *learning trajectory* (LT) disebut sebagai *hypothetical learning trajectory* (HLT) karena desainnya masih dalam bentuk hipotesis atau dugaan.

Salah satu topik dalam mata pelajaran matematika yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah bangun datar dalam mencari luas dan kelilingnya, mata pelajaran tersebut diajarkan pada jenjang sekolah menengah pertama, karena pentingnya konsep geometri yang perlu dikuasai siswa sekolah menengah adalah luas dan keliling bangun datar. Karena pentingnya topik ini, siswa harus menguasai materi. Hal ini sesuai dengan (Ai Sumiati & Yenni Agustini, 2020) bahwa siswa masih mengalami kesulitan belajar pada materi

bangun datar khususnya pemecahan masalah. Dalam penelitian (Ali, Lestari & Rahayu, 2023) menyatakan bahwa kesulitan siswa SMP pada pembelajaran geometri materi bangun datar diantaranya permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman konsep esensial, kesulitan dalam memecahkan masalah dengan tuntas. Adapun alternatif solusi yang dapat dilakukan ialah menerapkan perubahan gaya pembelajaran agar dapat memotivasi siswa dan dapat menerapkan pembelajaran matematika dalam kehidupan sehari-hari. Pada studi pendahuluan yang dilakukan peneliti untuk mengetahui *learning obstacle* pada materi bangun datar persegi dan persegipanjang kepada 16 peserta didik kelas VII yang mengikuti test diagnostis dilaksanakan di SMP At- Tibyan. Dari studi pendahuluan, diperoleh 2 macam *learning obstacle* yang dialami peserta didik khususnya ketika mengerjakan soal mengenai persegi dan persegipanjang.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa *Learning Obstacle* yang teridentifikasi yaitu *Ontogenic Obstacle* yakni hambatan dalam pembelajaran yang disebabkan oleh masalah yang muncul dari dalam diri siswa, seperti minat dan pandangan siswa terhadap pembelajaran matematika, serta kurangnya kepercayaan diri saat mengikuti pembelajaran sehingga siswa memiliki daya serap yang rendah. *Epistemological Obstacle* adalah hambatan belajar yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman dan penguasaan siswa terhadap materi yang dipelajari, seperti kesulitan dalam menghitung keliling dan panjang sisi persegi atau tidak mampu menerapkan konsep keliling persegi dalam kehidupan sehari-hari. Sedemikian sehingga, peneliti tertarik untuk merancang sebuah gambaran alur belajar yang disusun untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan memperhatikan kegiatan pembelajaran dan respon siswa yang disebut dengan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) materi persegi dan persegipanjang untuk mengatasi *Learning Obstacle*.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *design research*. Terdapat tiga tahapan dalam Design Research, yaitu: desain awal, desain eksperimental, dan analisis retrospektif (Prahmana, 2017) dalam (Yoga, Yovana, & Elly, 2022). Pada tahap pertama yaitu desain awal,

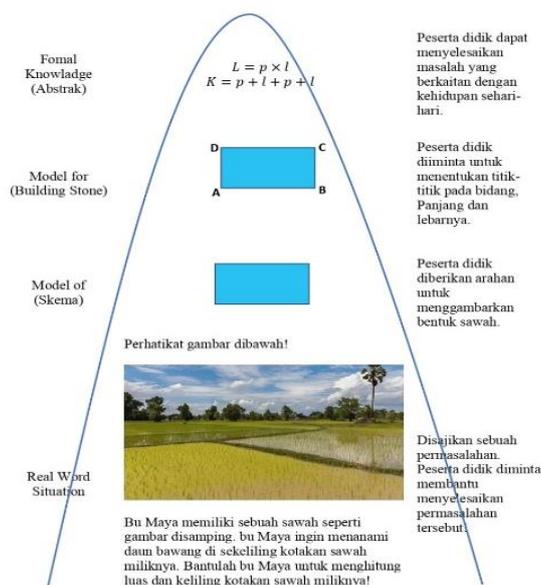
peneliti melakukan studi pendahuluan melalui melaksanakan test diagnostik kepada 16 orang peserta didik untuk menganalisis *learning obstacle* yang dialami pada materi persegi dan persegipanjang. Berdasarkan kajian tersebut, peneliti merancang dugaan alur belajar agar dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan memperhatikan kegiatan pembelajaran dan respon siswa. Terdapat tiga komponen yang membentuk implementasi konkret dari HLT, yaitu target pembelajaran yang ditetapkan untuk siswa, rangkaian aktivitas pembelajaran yang bertujuan untuk merangsang pembelajaran siswa, serta prediksi pembelajaran siswa yang dilakukan oleh guru untuk mengantisipasi kemajuan dan pemikiran siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Learning Trajectory

Istilah “*learning trajectory*” merujuk pada perubahan atau perkembangan pembelajaran yang terjadi sebagai hasil dari partisipasi dalam

aktivitas belajar matematika. Desain pembelajaran yang dibuat oleh guru harus memperhatikan alur belajar siswa, yang dikenal sebagai *learning trajectory*. *Learning trajectory* mencakup perkembangan kemampuan berpikir dan pemahaman siswa yang terjadi selama proses pembelajaran. Dengan memperhatikan *learning trajectory*, guru dapat mengimplementasikan model, strategi pengajaran, materi pembelajaran, dan penilaian yang sesuai dengan tahapan berpikir siswa. *Learning trajectory* memiliki keterkaitan yang erat dengan dua istilah yang dibedakan, yaitu *actual learning trajectory* dan *hypothetical learning trajectory*. *Actual learning trajectory* merupakan hasil yang diperoleh berdasarkan penerapan *hypothetical learning trajectory* selama proses pembelajaran yang sebenarnya telah diuji coba. Proses perancangan lintasan belajar (*learning trajectory*) materi persegi dan persegipanjang pada peserta didik SMP. Secara eksplisit ilustrasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. *Learning Trajectory* pada materi persegi dan persegipanjang

Hypothetical Learning Trajectory

(Arnellis, Suherman, & Amalita, 2019) mengemukakan bahwa *hypothetical learning trajectory* adalah dugaan aktivitas pembelajaran yang dibuat sebagai antisipasi terhadap proses berpikir siswa yang akan terlibat dalam pembelajaran, serta kemungkinan hal-hal yang mungkin terjadi dalam proses pembelajaran. Selain itu, berdasarkan penelitian (Rezky, 2019) menjelaskan bahwa HLT menciptakan suatu

hipotesis atau dugaan guru tentang cara siswa belajar, sehingga guru dapat mempertimbangkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Oleh karena itu, dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna, desain pembelajaran perlu disesuaikan dengan karakteristik siswa.

Simon, (1995) memperkenalkan istilah *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang terdiri dari tiga komponen: tujuan pembelajaran,

aktivitas pembelajaran, dan prediksi proses pembelajaran yaitu perkiraan tentang perkembangan pemikiran dan pemahaman siswa dalam konteks pembelajaran. Tujuan pembelajaran dalam HLT merujuk pada pencapaian pemahaman konsep matematika, sementara aktivitas pembelajaran mencakup serangkaian tugas yang dirancang untuk memahami cara berpikir siswa. Hipotesis tentang cara berpikir siswa dalam memahami konsep pembelajaran juga termasuk dalam HLT (Surya, 2018).

Tahap Desain HLT

Pada tahap ini, peneliti membuat rencana penggunaan *hypothetical learning trajectory*

sebagai pedoman dalam mengajarkan materi persegi dan persegipanjang. Terdapat dua tugas utama dalam tahap ini. Pertama, melakukan studi pendahuluan terhadap *learning obstacle* pada peserta didik dan strategi pengajaran untuk pada materi persegi dan persegipanjang. Kedua, membuat rencana *hypothetical learning trajectory* yang terdiri dari tiga elemen yaitu aktivitas pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan hipotesis proses pembelajaran (Simon, 2014). Ketiga elemen tersebut harus saling mendukung. desain *hypothetical learning trajectory* yang telah dibuat oleh peneliti dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Table 1. Desain *Hypothetical learning trajectory*

Tujuan Pembelajaran	Aktivitas Pembelajaran	Prediksi Jawaban Peserta didik	Antisipasi Jawaban Peserta didik
Peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan materi bangun datar persegi dan persegipanjang dalam kehidupan sehari-hari	Diberikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan permasalahan sehari-hari. Bu Maya memiliki sekotak sawah, ia ingin menanam daun bawang di sekeliling sawahnya. Kemudian siswa diminta untuk menentukan model matematika yang benar dari permasalahan tersebut.	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menggambarkan bentuk sawah dengan bentuk persegi • Peserta didik menggambarkan bentuk sawah dengan bentuk persegipanjang. 	Memberikan beberapa pertanyaan pemancing seperti: <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana jika anda melihat langsung bentuk sawah di desa.
Peserta didik dapat membuat model matematika dari permasalahan yang diberikan	Peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi sisi Panjang dan sisi lebar serta memberi label pada setiap titik dari gambar yang telah dibuat.	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menentukan sisi Panjang dan sisi lebar dengan mengira-ngira (<i>trial and error</i>) • Peserta didik menuliskan sisi Panjang dan sisi lebar dengan baik, dan melabeli semua titiknya. 	Memberikan beberapa pertanyaan pemancing seperti: <ul style="list-style-type: none"> • Untuk membedakan sisi Panjang dan lebar, coba berikan contoh lain bentuk persegipanjang yang ada disekitar.
Peserta didik dapat menentukan rumus matematika dalam menyelesaikan luas dan keliling pada bangun datar persegipanjang	Peserta didik sudah melabeli semua titik pada persegi Panjang, dan mengetahui Panjang dan lebar dari bentuk persegipanjang. Peserta didik diminta menentukan rumus matematika mencari luas dan keliling persegipanjang.	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menentukan jawaban dengan mengira-ngira (<i>trial and error</i>). • Peserta didik menuliskan semua kemungkinan operasi hitung dari Panjang dan lebar. • Peserta didik dapat menuliskan rumus luas dan keliling dari persegipanjang dengan baik. 	Memberikan beberapa pertanyaan pemancing seperti: <ul style="list-style-type: none"> • Jika kita ingin mengelilingi satu ruangan, dimulai dari titik pertama kita berdiri, sampai kembali ke titik semula awal kita berdiri.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pembelajaran materi Persegi & Pesegipanjang pada peserta didik SMP melalui serangkaian kegiatan pembelajaran (*Learning Trajectory*) yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan kontribusi peningkatan dalam pemahaman konseptual peserta didik pada penyelesaian dalam kehidupan sehari-hari. *Hypothetical learning trajectory* ini yang terdiri dari tiga elemen yaitu aktivitas pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan hipotesis proses pembelajaran. Rancangan *hypothetical learning trajectory* ini bertujuan untuk memperbaharui pemahaman siswa dalam memecahkan masalah dunia nyata menjadi model matematika. Diharapkan, rencana belajar hipotesis ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya guna menguji efektivitasnya dalam sebuah eksperimen pembelajaran, menganalisis hasilnya dengan menggunakan metode analisis retrospektif, dan membangunnya menjadi sebuah teori pembelajaran lokal.

REFERENSI

- Ali, N. N., Lestari, P., & Rahayu, D. V. (2023). Kesulitan Siswa SMP Pada Pembelajaran Geometri Materi Bangun Datar. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 139-146.
- Arnellis, S., & Amalita, N. (2019). Implementasi Learning Trajectory Kalkulus Berbasis Realistic Mathematics Education Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sma Kota Padang. *Menara Ilmu*, 13(6), 11-18.
- Dwinovita, W. (2022). Learning Obstacle Siswa Kelas VII Pada Pembelajaran Materi Segitiga dan Segiempat. *Universitas Pendidikan Indonesia: repository.upi.edu*.
- Farisal, S., Sudihartinih, E., & Sumiaty, E. (2022). Kajian Learning Obstacle pada Keliling Segiempat Ditinjau dari Literasi Matematis oleh PISA 2021. *Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), pp. 2895-2907.
- Fuadiah, N. F. (2017). Hypothetical learning trajectory pada pembelajaran bilangan negatif berdasarkan teori situasi didaktis di sekolah menengah. *Jurnal Mosharafa*, 6(1), 13-24.
- Hendrik, A. I., Ekowati, C. K., & Samo, D. D. (2020). Kajian Hypothetical Learning Trajectories dalam Pembelajaran Matematika di Tingkat SMP. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 1-11.
- Hermanto, R., dan Santika, S. (2017). Eksplorasi Epistemological dan Didactical Obstacle Serta Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Konsep Jarak. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 3 (2), 115-128.
- Isnawam, G. M., & Wicaksono, A. B. (2018). Model Desain Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 1(1), pp. 47-52.
- Lestari, M., A., Fuadiah, N. F., & Riyanti, H. (2023). Desain Disaktis Keliling Pesegi untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(1), 28-38. <http://doi.org/10.25273/jems.v11i1.14096>
- Ningtyas, Y. D. W. K., Maharani, Y. Y., & Anjarsari, E. (2022). THE HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY OF ENUMERATION RULES WITH ISLAMIC VALUES. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 7(2), 96-104.
- Nuraida, I., & Arman, A. (2019). Hypothetical learning trajectory in realistic mathematics education to improve the mathematical communication of junior high school students. *Journal of Mathematics Education*. 8(2), 247-258.
- Prahmana, R. C. (2017). *Design Research: (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)*. Rajawali Pers
- Rezky, R. (2019). Hypothetical learning trajectory (HLT) dalam perspektif psikologi belajar matematika. *Ekspose: Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan*, 18(1), 762-769.
- Rismawati, Y., Nurlitasari, L., Kadarisma, G., & Rohaeti, E., E. (2018). Analisis Karakteristik Learning Obstacle Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Bangun Datar, 1(2), 28-38. Lestari, M., A., Fuadiah, N. F., & Riyanti, H. (2023). Desain Disaktis Keliling Pesegi untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(1), 28-38. <http://doi.org/10.25273/jems.v11i1.14096>

- Simon, M. (2014). Hypothetical Learning Trajectories in Mathematics Education. In *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 272–275). Springer, Dordrecht.
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114-145. (Online).
- Sumiati, A., & Agustini, Y. (2020). Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Segiempat dan Segitiga Siswa SMP Kelas VIII di Cianjur. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 321-331. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.184>
- Surya, A. (2018). Learning trajectory pada pembelajaran matematika sekolah dasar (SD). *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 4(2), 22-26.
- Suwarto, S., & Purnami, A. S. (2018). Upaya meningkatkan pemahaman konsep matematika melalui hypothetical learning trajectory pada materi vektor. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(2), 69-76.
- Zaman, W. I., & Hunaifi, A. A. (2017). Learning trajectroy dalam mengembangkan kompetensi berfikir matematika. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 3(2), 34-41.