

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) terhadap Kemampuan Literasi Numerasi pada Materi Lingkaran

Diterima:
30 April 2024
Revisi:
7 Mei 2024
Terbit:
24 Mei 2024

^{*1} Muhammad Haris Hajriyanto, ²Mega Nur Prabawati,
³Nani Ratnaningsih
¹⁻³Universitas Siliwangi

Abstrak— Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi hambatan belajar pada kemampuan literasi numerasi di SMPN 3 Kalipucang kelas VIII pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Metode yang digunakan adalah Didactical Design Research dengan pendekatan kualitatif. Penelitian difokuskan pada tiga subjek penelitian, yaitu peserta didik dengan kemampuan matematis tinggi (S1), sedang (S2), dan rendah (S3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik S1 mengalami hambatan belajar Epistemological obstacle, peserta didik S2 mengalami hambatan belajar Didactical obstacle dan Epistemological obstacle, sedangkan peserta didik S3 mengalami hambatan belajar Ontogenic obstacle, Didactical obstacle, dan Epistemological obstacle. Untuk mengatasi hambatan tersebut, peneliti mengusulkan pembuatan lintasan belajar yang berorientasi literasi numerasi dengan tujuan memperbaiki kualitas pembelajaran. Peneliti menggunakan identifikasi Learning Obstacle untuk menghasilkan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) yang berfokus pada literasi numerasi materi lingkaran.

Kata Kunci— hypothetical learning trajectory (HLT), hambatan belajar, literasi numerasi

Abstract— *This study is being conducted to identify the learning disabilities in math literacy at SMPN 3 Kalipucang kelas VIII during the second semester of the 2023–2024 school year. The method that is used is a qualitative approach called Didactical Design Research. Study focus is on three study subjects: students with strong mathematical skills (S1), students with middle mathematical skills (S2), and students with weak mathematical skills (S3). The results of the study indicate that students in S1 experience difficulties learning epistemological obstacles, students in S2 experience difficulties learning both didactic and epistemological obstacles, and students in S3 experience difficulties learning ontogeny, didactic, and epistemological obstacles. To overcome this obstacle, researchers have developed learning materials that are oriented toward numerical literacy with the goal of raising student achievement standards. Researchers used Learning Obstacle Identification as a basis to create a Hypothetical Learning Trajectory (HLT) that focuses on literacy numeration of material circles.*

Keywords— *hypothetical learning trajectory (HLT), learning obstacle, literacy of numeration*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Muhammad Haris Hajriyanto,
Universitas Siliwangi
Email: harishajri0@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Hypothetical Learning trajectory (HLT) adalah alat pembelajaran yang membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Ini juga mencakup tugas instruksional dan antisipasi terhadap masalah yang mungkin timbul pada peserta didik. Desain pembelajaran harus mempertimbangkan pola pemikiran dan karakteristik peserta didik (Rezky et al., 2019). HLT menekankan pada pengetahuan dan kualitas peserta didik, sehingga penting bagi guru untuk memahami *Learning Trajectory* dan HLT agar mereka dapat merancang pembelajaran yang mempertimbangkan pemahaman dan karakteristik setiap peserta didik. Jalur pembelajaran mencakup berbagai ide yang mungkin muncul saat pembelajaran difokuskan pada peserta didik, dan berhasil menyelesaikan tugas yang membantu pemahaman dan mendukung perkembangan kognitif mereka. Guru juga dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang cara peserta didik belajar dan berpikir melalui pengembangan pembelajaran matematika yang berbasis pada jalur pembelajaran (Zaman & Hunaifi, 2017). Ini dilakukan dengan menggunakan teori-teori yang ada untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dan meningkatkan potensi mereka melalui desain pembelajaran yang sesuai dengan potensi mereka.

Hambatan dalam pembelajaran dapat dijelaskan sebagai tantangan yang dihadapi peserta didik akibat dari dominasi proses pembelajaran oleh guru, yang menghambat kemampuan peserta didik untuk berkembang dan sering kali menyebabkan miskonsepsi (Dharma et al., 2021). Brousseau mengidentifikasi tiga sumber hambatan belajar yang dihadapi peserta didik: hambatan *ontogenic*, *didactic*, dan epistemologis (Argi Kiranti et al., 2018). Hambatan-hambatan ini berasal dari kesulitan peserta didik dalam memahami konsep-konsep tertentu (Milinia & Amir, 2022). Studi pendahuluan dilakukan pada 46 peserta didik kelas VIII di SMPN 3 Kalipucang untuk mengidentifikasi masalah belajar. Hasilnya menunjukkan bahwa peserta didik kesulitan dalam memahami materi prasyarat, membuat representasi masalah yang salah, dan kesulitan menemukan model matematika.

Literasi numerasi adalah kemampuan untuk menggunakan konsep bilangan dan keterampilan matematika untuk memecahkan masalah praktis dalam kehidupan sehari-hari, serta menganalisis informasi dalam berbagai bentuk untuk memprediksi dan mengambil keputusan (Pendidikan & Jakarta, 2017). Ini mencakup kebiasaan dengan bilangan dan keterampilan matematika dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi tuntutan hidup, serta pemahaman informasi yang dinyatakan secara matematis, seperti grafik, tabel, dan bagan. Literasi numerasi adalah kemampuan dan pengetahuan untuk menggunakan angka dan simbol matematika dasar dalam menyelesaikan masalah dunia nyata serta menafsirkan informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk, seperti grafik, tabel, bagan, dan diagram, untuk memprediksi dan membuat

keputusan (Pendidikan et al., 2019). Karena matematika melibatkan pemikiran logis dan kritis dalam menyelesaikan masalah, kemampuan literasi numerasi menjadi sangat penting dalam pembelajaran matematika (Salvia et al., 2022). Peserta didik yang memiliki kemampuan literasi numerasi yang baik dapat menyelesaikan masalah dengan efektif dan berpikir kritis tentang situasi yang mereka hadapi (Novitasari & Fauziddin, 2022).

HLT menjadi salah satu pedoman pembelajaran yang membantu guru untuk menerapkan model, strategi bahan ajar dan penilaian yang tepat sesuai dengan tahapan berpikir peserta didik (Lantakay et al., 2023). Tahapan pengembangan yang dilakukan maka diperoleh modul berbasis RME pada materi barisan untuk peserta didik SMA kelas XI, dengan kategori valid setelah dilakukan validasi oleh ahli (Wahyuni, 2023). Praktikalitas modul berbasis RME juga dikategorikan praktis menurut penilaian peserta didik dan guru. Efektiritas modul berbasis RME juga dikatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep peserta didik. Sedangkan pada penelitian lainnya lintasan belajar pada materi sistem persamaan linear tiga variabel yang dibuat berdasarkan identifikasi learning obstacle yang telah valid dengan karakteristik lintasan belajar yang sesuai asesmen kompetensi minimum (AKM), memuat komponen literasi dan numerasi yang mendukung program dari asesmen nasional yang memuat permasalahan kontekstual, soal pilihan ganda kompleks, interaksi, serta kontribusi yang diberikan peserta didik selama proses pembelajaran (Septiana et al., 2021).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah studi ini secara khusus mengkaji *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dalam konteks kemampuan literasi numerasi pada materi lingkaran, dengan fokus pada perspektif kemampuan numerasi. Penelitian ini menitikberatkan pada cara peserta didik dengan berbagai tingkat kemampuan literasi numerasi memahami dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi lingkaran, serta bagaimana mereka mengembangkan kemampuan literasi numerasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui *Learning Obstacle* serta mengatasi hambatan tersebut dengan menyusun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) supaya dapat memperbaiki kualitas pembelajaran. Penelitian ini akan mengeksplorasi materi lingkaran dengan melibatkan peserta didik kelas VIII SMPN 3 Kalipucang pada tahun akademik 2023/2024.

II. METODE

Studi desain didaktis ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan mempertimbangkan hambatan belajar. Hasilnya didasarkan pada penelitian sebelumnya tentang proses pembelajaran dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Tahap analisis prospektif (situasi didaktis) adalah tahap pertama penelitian desain didaktis (Suryadi et al., 2023). Tahap kedua adalah analisis metapedadidaktis, dan tahap ketiga adalah analisis retrospektif. Studi ini hanya melakukan tahap

pertama di SMPN 3 Kalipucang pada peserta didik kelas VIII, yang terdiri dari 46 peserta didik yang telah mempelajari materi lingkaran. Tiga peserta didik dari kelas tersebut dipilih sebagai subjek penelitian berdasarkan kemampuan matematis mereka: tinggi (S1), sedang (S2), dan rendah (S3), yang ditentukan berdasarkan data dari penilaian asesmen formatif. Metode pengumpulan data melibatkan pengamatan proses belajar oleh peserta didik serta hasil tes tertulis pada tiga subjek dengan tingkat kemampuan yang berbeda. Tujuan tes ini adalah untuk mengukur kemampuan matematis peserta didik dalam materi lingkaran. Informasi yang diperoleh dari hasil tes digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal lingkaran dan sebagai pedoman untuk desain HLT.

Soal matematika yang diberikan kepada peserta didik berupa soal matematika yang menggunakan lingkaran sebagai materi pelajaran. Banyak soal yang digunakan oleh peneliti adalah satu butir dan digunakan untuk mengukur kemampuan literasi numerasi sesuai dengan indikator yang digunakan.

Naskah Soal

Sebuah sepeda motor mempunyai roda dengan jari – jari 35 cm berputar sebanyak 5000 kali akan dihitung jarak yang ditempuh motor tersebut.

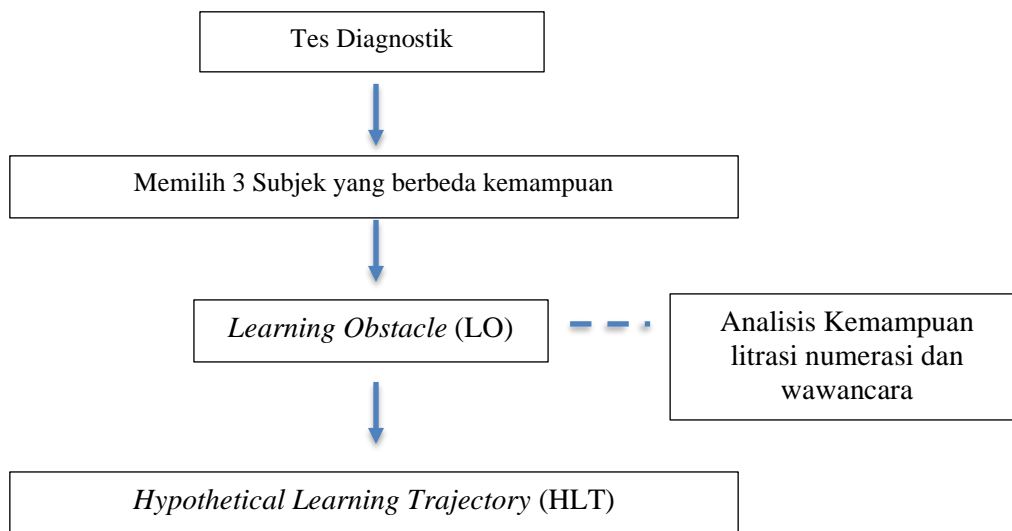
- a. Tuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal ini.
- b. Susun kalimat matematika unsur yang ditanyakan. Tuliskan nama konsep matematika yang termuat dalam kalimat matematika tersebut.
- c. Selesaikan kalimat matematika pada butir (b) dinyatakan dalam meter.

Indikator-indikator kemampuan literasi numerasi tersebut digambarkan pada berikut (Pulungan, 2022) :

Tabel 1. Indikator kemampuan literasi numerasi

Nomor	Kemampuan Literasi Numerasi
1	Peserta didik mampu menggunakan berbagai simbol dan angka yang terkait dengan materi
2	Peserta didik dapat melakukan analisis terhadap informasi yang diberikan
3	Peserta didik dapat menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan

Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut (Suryadi et al., 2023) :



Gambar 1. Diagram Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti telah melakukan penelitian selama satu bulan, dan setelah itu, mereka menganalisis hasilnya. Peneliti menggunakan tes diagnostik dan analisis data untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran. Hasilnya dapat digunakan untuk membuat alur pembelajaran *Hypothetical Learning Trajectory*. Melalui pengumpulan data saat ini, diskusi akan dibagi menjadi empat bagian, yaitu:

A. Analisis Tes Diagnostik yang digunakan untuk mengidentifikasi *Learning Obstacle*

Pada kelas VIII, terdiri dari 46 peserta didik, tes diagnostik dilakukan secara individu di SMPN 3 Kalipucang pada tanggal 2 April 2024. Selepas tes selesai, peneliti mengidentifikasi hambatan belajar dengan memberikan kode LO (*Learning Obstacle*). Hasil analisis tes diagnostik pada kemampuan literasi numerasi dapat disusun dalam bentuk tabel tes diagnostik (Septiana et al., 2021). Tabel 2 menunjukkan hasil analisis tes diagnostik.

Tabel 2. Hasil Analisis Tes Diagnostik

Kode LO	<i>Learning Obstacle</i>	Jumlah Kejadian	Persentase
LO.I1	Peserta didik tidak dapat menggunakan berbagai macam angka dan simbol terkait dengan materi	8	17,39 %
LO.I2	Peserta didik tidak dapat menganalisis informasi dengan membuat membuat model matematika dan menjelaskan proses pengerjaan	14	30,43 %
LO.I3	Peserta didik tidak dapat menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan menggunakan konsep matematika	20	43,47 %

Tabel ini menunjukkan hasil analisis tes diagnostik untuk mengidentifikasi hambatan belajar dalam pembelajaran matematika. Hambatan belajar yang teridentifikasi adalah:

- LO.I1: Peserta didik tidak dapat menggunakan berbagai macam angka dan simbol terkait dengan materi.
- LO.I2: Peserta didik tidak dapat menganalisis informasi dengan membuat membuat model matematika dan menjelaskan proses pengerjaan.
- LO.I3: Peserta didik tidak dapat menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan menggunakan konsep matematika.

Persentase kejadian hambatan belajar menunjukkan proporsi peserta didik yang mengalami hambatan belajar tersebut. Persentase kejadian tertinggi adalah untuk hambatan belajar LO.I1 (17,39%) , LO.I2 (30,43%) dan LO.I3 (43,47%), Hasil analisis tes diagnostik ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam berbagai aspek pembelajaran matematika, termasuk penggunaan angka dan simbol, analisis informasi, dan interpretasi hasil analisis. Kesulitan-kesulitan ini dapat menghambat kemampuan peserta didik untuk memahami dan menyelesaikan masalah matematika.

B. Hasil tes tertulis pada 3 subjek yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah

1. Subjek 1 : Peserta didik Berkemampuan Tinggi

Solusi

Sebuah sepeda motor mempunyai roda dengan jari-jari 25 cm berputar sebanyak 5000 kali. Akan diketahui lintang jarak yang di tempuh motor tersebut.

a) Tuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal

b) Susun kalimat matematika unsur yang ditanyakan tulis nama konsep matematika yang termasuk dalam kalimat matematika tersebut.

c) Selesaikan kalimat matematika pada butir B di atas dan ditanyakan

* Jawaban *

a) Diketahui
 $r = 25 \text{ cm}$
berputar 5000 x
Ditanyakan
Jarak yang ditempuh?

b) Jarak yang di tempuh?
 $k = 2 \pi r$
 $= 2 \times \frac{22}{7} \times 25$
 $= 220 \text{ cm}$
mengubah cm ke meter
 $\text{cm} = \text{m}$
 $1.100.000 \div 100$
 $= 11.000 \text{ m}$

Jarak yang ditempuh?
 $k \times \text{putaran}$
 $= 220 \text{ cm} \times 5000$
 $= 1.100.000 \text{ cm}$

Proses pemahaman masalah sudah benar, dikarenakan sudah menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan

Proses menginterpretasikan masalah, Proses pemodelan dan penggunaan konsep sudah benar, dikarenakan penggunaan rumus keliling lingkaran dan proses operasi perkalian bilangan bulat sudah sesuai

Proses mengevaluasi masalah sudah benar, dikarenakan mengubah kedalam satuan meter sesuai dengan perintah

Gambar 2. Penyelesaian Subjek 1 (S1) yang berkemampuan tinggi

Pada pemahaman masalah peserta didik sudah mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memahami informasi yang diberikan dan apa yang diharapkan untuk dijawab. Pada interpretasi dan pemodelan Peserta didik menggunakan rumus keliling lingkaran dengan tepat dan melakukan operasi perkalian bilangan bulat dengan benar. Ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu menerjemahkan informasi soal ke dalam model matematika yang sesuai dan menerapkan konsep yang relevan. Pada tahap evaluasi Peserta didik mampu mengubah hasil akhir ke dalam satuan meter sesuai dengan instruksi soal. Ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu memeriksa kembali jawabannya dan memastikan bahwa jawabannya sesuai dengan konteks masalah. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan yang baik dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan keliling lingkaran. Peserta didik menunjukkan pemahaman yang baik tentang informasi soal, mampu menerjemahkannya ke dalam model matematika yang sesuai, dan mampu mengevaluasi jawabannya dengan benar

2. Subjek 2 : Peserta didik Berkemampuan Sedang

*Sebuah sepeda motor mempunyai roda dengan jari-jari 35 cm berputar sebanyak 5000 kali akan dihitung jarak yang ditempuh motor tersebut

①. tuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal ini

b. Susun kalimat matematika unsur yang ditanyakan, tulis nama konsep matematika yang termuat dalam kalimat tersebut

c. Selesaikan kalimat matematika pada butir b. diryatakan dalam n

Jawaban

a. - r = 35 cm. Putar berputar sebanyak 5000 kali
 - Jarak yang ditempuh

b. Sebelum mengerjakan soal kita harus mengetahui jari-jarinya terlebih dahulu agar mudah di pahami / dikerjakan cara mengerjakannya

r : 35 lalu kita kalikan 5000 lalu di hitung $35 \times 5000 = 175.000$
 lalu di tanya jarak tempuh atau keliling, setelah itu kita bagikan 7
 175.000 dibagi 7 hasilnya 25.000 lalu di kali 2 menjadi 50.000
 Setelah di kali kita kalikan lagi
 lalu kita ubah menjadi meter

c. r = 35 cm
 Putaran : 5000 kali
 35×5000
 $r = 175.000$
 dijawab : $2 \cdot \frac{1}{2} \cdot r$
 $= 2 \cdot \frac{25}{7} \cdot 175.000$
 $= 1.100.000 \text{ cm}$
 $= 11.000 \text{ m}$

Proses pemahaman masalah sudah benar, namun perlu diperjelas mana saja data yang diketahui dan ditanyakan ditanyakan

Proses menginterpretasikan masalah sudah baik namun belum benar, dikarenakan dapan menjabarkan alur proses pengerjaan menggunakan tulisan atau bahasa sendiri secara runtun, namun ada kesalahan dalam penggunaan konsep jari - jari , keliling lingkaran dan jumlah putaran (jarak)

Proses pemodelan sudah benar karena menyatakan $r = 35 \text{ cm}$ dan berputar sebanyak 5000 kali, namun pada saat proses penggunaan konsep terdapat kekeliruan dikarenakan langsung mengkalikan jari - jari dengan jumlah putaran. Pada proses evaluasi sudah benar, walau salah penggunaan konsep pada jawaban sudah benar

Gambar 3. Penyelesaian Subjek 2 (S2) yang berkemampuan sedang

Pada pemahaman masalah peserta didik sudah mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, namun perlu diperjelas mana saja data yang diketahui dan ditanyakan secara lebih rinci. Hal ini penting untuk memastikan bahwa peserta didik memahami informasi soal dengan benar. Pada interpretasi dan pemodelan Peserta didik mampu menjabarkan alur proses pengerjaan dengan baik, namun terdapat kesalahan dalam penggunaan konsep jari-jari, keliling lingkaran, dan jumlah putaran (jarak). Kesalahan ini menunjukkan bahwa peserta didik belum sepenuhnya memahami konsep-konsep tersebut dengan benar. Pada pemodelan dan evaluasi peserta didik sudah menyatakan rumus yang benar ($r = 35 \text{ cm}$) dan jumlah putaran (5000 kali), namun pada saat proses penggunaan konsep terdapat kesalahan yaitu langsung mengkalikan jari-jari dengan jumlah putaran. Meskipun terdapat kesalahan dalam pemodelan, jawaban akhir yang diperoleh peserta didik secara tidak sengaja benar. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki intuisi yang baik dalam menyelesaikan masalah, namun perlu pendalaman pemahaman konsep matematika. Secara keseluruhan, peserta didik menunjukkan potensi dalam menyelesaikan masalah matematika, namun masih membutuhkan pendampingan dan bimbingan untuk memahami konsep-konsep matematika yang berkaitan dengan keliling lingkaran dan jarak tempuh yang dilalui dengan lebih baik.

3. Subjek 3 : Peserta didik Berkemampuan Rendah

Pada pemahaman masalah peserta didik sudah mampu menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memahami informasi yang diberikan dan apa yang diharapkan untuk dijawab. Pada interpretasi dan pemodelan Peserta didik mampu menjabarkan alur proses pengerjaan dengan baik dan runtun menggunakan bahasanya sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu menerjemahkan informasi soal ke dalam model matematika yang sesuai dan memahami langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Pada evaluasi Peserta didik menggunakan konsep jari-jari, keliling lingkaran, dan jumlah putaran (jarak) dengan benar dan melakukan operasi perkalian bilangan bulat dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki pemahaman yang baik tentang konsep matematika yang relevan. Namun, terdapat sedikit kekurangan dalam ketelitian, yaitu peserta didik tidak mengubah hasil akhir ke dalam satuan meter sesuai dengan instruksi soal, melainkan tetap dalam satuan kilometer. Hal ini menunjukkan

bahwa peserta didik perlu meningkatkan ketelitiannya dalam membaca dan memahami instruksi soal. Secara keseluruhan, peserta didik menunjukkan kemampuan yang baik dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan keliling lingkaran dan jarak tempuh yang dilalui. Peserta didik memiliki pemahaman yang baik tentang konsep matematika yang relevan dan mampu menjabarkan alur proses pengerjaan dengan baik. Namun, peserta didik perlu meningkatkan ketelitiannya dalam membaca dan memahami instruksi soal.

1. Sebuah Sepeda motor mempunyai roda dengan jari-jari 35cm berputar sebanyak 5000 kali akan dihitung Jarak yg ditempuh motor tersebut

(a) tuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam soal ini

(b) Susun kalimat matematika unsur yg ditanyakan tulis nama konsep matematika yang termuat dalam kalimat matematika tersebut.

(c) Selesaikan kalimat matematika pada butir b. dinyatakan dalam meter

Jawaban

(a) Diket $r = 35 \text{ cm}$
 ~~$k = 5000$~~ Berputar = 5000 kali
 Dit ~~jarak yg ditempuh?~~
 $k = \dots \dots \dots ?$

(b) Jari-jari = 35 lalu berputar sebanyak 5000 kali
 lalu menggunakan rumus keliling ($2\pi r$)
~~lalu~~ lalu setelah itu kita mencari
 Jarak ~~lalu~~ yg ditempuh dengan cara (keliling x putaran)
 lalu setelah itu di bbalh menjadi ~~km~~ kilometer dengan ~~cm~~ menggunakan
 konversi satuan

(c) Diket $r = 35 \text{ cm}$
 berputaran = 5000 kali
 Dit = ~~jarak yg ditempuh~~
 $k = ?$
 dijawab $k = 2\pi r$
 $= 2 \times 22 \times 35$
 $= 220 \text{ cm}$

Diket = $k = 220 \text{ cm}$
 putaran = 5000 kali

Dit = Jarak yg ditempuh
 $= k \times \text{putaran}$
 $= 220 \times 5000$
 $= 1.100.000 \text{ cm}$
 $= 11 \text{ km}$

Proses pemahaman masalah sudah benar, dikarenakan sudah menuliskan unsur yang diketahui dan ditanyakan

Proses menginterpretasikan masalah sudah baik namun belum benar, dikarenakan mampu menjabarkan alur proses pekerjaan menggunakan tulisan atau bahasa sendiri secara runtun dan benar

Proses pemodelan dan penggunaan konsep sudah benar, dikarenakan penggunaan dalam penggunaan konsep jari – jari , keliling lingkaran dan jumlah putaran (jarak) serta operasi perkalian bilangan bulat sudah sesuai. Namun terdapat kurang telitian dalam membaca perintah, yang diminta merubah kedalam satuan meter bukan kilo meter.

Gambar 4. Penyelesaian Subjek 3 (S3) yang berkemampuan rendah

C. Wawancara pada 3 subjek yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah

Berdasarkan percakapan di atas, terdapat satu potensi hambatan belajar yang dikategorikan sebagai *Epistemological obstacle*. Berikut penjelasannya:

a. *Ontogenic obstacle*:

- Tidak ada indikasi bahwa peserta didik mengalami keterbatasan kognitif atau perkembangan mental yang menghambat pemahamannya tentang keliling lingkaran.
- Peserta didik mampu memahami konsep dasar keliling lingkaran dan menerapkan rumus dengan baik.

b. *Didactical obstacle*:

- Metode pembelajaran tidak dipermasalahkan, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat hambatan belajar yang berasal dari cara mengajar guru.
- Proses pengerjaan peserta didik tampak runtut dan jelas, menunjukkan bahwa peserta didik memahami instruksi dan materi pembelajaran dengan baik.

c. *Epistemological obstacle*:

- Peserta didik mengalami kesulitan dalam mengubah satuan cm ke meter di awal pengerjaan.
- Meskipun peserta didik mampu menyelesaikan kendala tersebut dengan mengingat konversi $1\text{ m} = 100\text{ cm}$, hal ini menunjukkan adanya keraguan atau ketidakyakinan peserta didik terhadap konsep konversi satuan.

Selain itu, percakapan menunjukkan bahwa peserta didik mampu memahami dan menyelesaikan soal keliling lingkaran dengan baik. Satu potensi hambatan belajar yang teridentifikasi adalah *Epistemological obstacle*, yaitu ketidakyakinan peserta didik terhadap konsep konversi satuan. Peserta didik juga mampu memahami dan menyelesaikan soal keliling lingkaran dengan baik. Dua potensi hambatan belajar yang teridentifikasi adalah *Didactical obstacle*, dan *Epistemological obstacle*. Peserta didik S3 mengalami hambatan belajar dalam memahami konsep keliling lingkaran. Hambatan ini disebabkan oleh keterbatasan kognitif peserta didik, metode pembelajaran yang digunakan guru, dan miskonsepsi yang dimiliki peserta didik. Guru perlu meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberikan penjelasan yang lebih jelas, menggunakan metode pembelajaran yang lebih aktif, dan memberikan pemahaman yang benar kepada peserta didik. Tiga potensi hambatan belajar yang teridentifikasi adalah *Ontogenic obstacle*, *Didactical obstacle*, dan *Epistemological obstacle*.

D. Rancangan *Hypothetical Learning trajectory* (HLT)

Berdasarkan identifikasi *Learning Obstacle*, peneliti selanjutnya merancang HLT yang berdasarkan hasil identifikasi *Learning Obstacle*. HLT yang dibuat, dirancang berdasarkan hambatan belajar peserta didik, HLT yang telah disusun oleh peneliti mengandung tiga komponen,

yaitu: a) Tujuan Pembelajaran, b) Aktivitas Peserta didik, dan c) Prediksi Capaian yang diharapkan (Septiana et al., 2021) . Selanjutnya peneliti membuat draft awal yang berkaitan dengan materi lingkaran sesuai dengan kurikulum merdeka yang mengacu kepada hasil identifikasi *Learning Obstacle* peserta didik. berikut disajikannya draft awal HLT dari tabel 3.

Tabel 3. Rancangan *Hypothetical Learning Trajectory*

Tujuan Pembelajaran	Aktivitas peserta didik	Prediksi capaian yang diharapkan
Peserta didik dapat menggunakan berbagai macam angka dan simbol terkait dengan materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengamati soal yang diberikan 2. Peserta didik mendata data yang diketahui dan yang tanyakan menggunakan angka dan simbol yang sudah disepakati bersama 	Peserta didik dapat menuliskan data yang diketahui dan ditanyakan
Peserta didik dapat menganalisis informasi dengan membuat membuat model matematika dan menjelaskan proses pengerjaan	Peserta didik merancang alur pengerjaan secara mandiri, dapat menggunakan kata – kata atau menggunakan rumus atau model matematika untuk menjelaskan proses pengerjaannya	Peserta didik dapat menuliskan langkah – langkah pengerjaan yang runtut dan benar
Peserta didik dapat menafsirkan hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan menggunakan konsep matematika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik memahami kembali perintah terkait soal yang diberikan 2. Peserta didik menganalisis dari proses yang sudah dikerjakan 3. Peserta didik memprediksi dan mengambil keputusan penyelesaian dari jawaban yang diperoleh 	Peserta didik dapat menyelesaikan soal dengan konsep dan rumus yang benar

Temuan penelitian ini mengenai *Hypothetical Learning trajectory* berorientasi kemampuan literasi numerasi yang dibuat melalui hasil tes dan wawancara mendapatkan sebuah hasil yaitu lintasan belajar yang mampu mengurangi hambatan belajar. Hambatan belajar yang diamsud adalah peserta didik belum memahami konsep pada lingkaran , kemudian melalui soal kontekstual masih kurangnya kemampuan literasi numerasi yang dimiliki peserta didik terutama pada saat mengubah permasalahan kontekstual kedalam bentuk model matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, hambatan berupa kesulitan berkaitan dengan konseptual yang terkandung pada desain yang kurang sesuai dengan keadaan peserta didik dilihat dari pengalaman belajar sebelumnya (Ruli et al., 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat

empat jenis learning obstacle yang dialami partisipan, yaitu ketidakpahaman siswa terhadap konsep peluang yang digunakan, ketidakpahaman siswa terhadap konteks informasi dari soal yang diberikan, kurang teliti dalam membaca soal dan mengerjakan, dan belum terbiasa mengerjakan soal bertipe problem solving kontekstual (Shabrina et al., 2022). Berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis tes diagnostik bahwa peserta didik mengalami hambatan belajar pada materi perbandingan trigonometri terutama pada materi prasyarat dan pemecahan masalah kontekstual (Saputra et al., 2021). Peserta didik dapat mengatasi tantangan belajar dengan stimulus, pengawasan, motivasi, dan bimbingan yang efektif (Mursalin, 2021). Melalui hasil yang didapatkan dibuatlah pada penelitian ini lintasan belajar (HLT) pada materi teorema Pythagoras yang dibuat berdasarkan identifikasi learning obstacle dimana akan dibentuk suatu desain didaktis hipotetik yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik dan mengatasi hambatan belajar yang dialami oleh peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung (Sari & Fuadiah, 2021). *Hypothetical learning trajectory* berfungsi sebagai pedoman bagi guru untuk memprediksi dan menyiapkan desain alur pembelajaran yang sesuai dengan tahapan berpikir peserta didik dan dapat memperbaiki hasil belajar peserta didik (Ivana Hendrik et al., 2020). Dengan adanya beberapa kekurangan peneliti mencoba untuk membuat suatu lintasan belajar yang dapat memperbaiki kualitas pembelajaran berorientasi kemampuan literasi numerasi yang berpedoman pada *Learning Obstacle* yang dialami peserta didik kelas VIII di SMPN 3 Kalipucang. Dari hasil keseluruhan peneliti telah menganalisis beberapa penyebab *Learning Obstacle* dan telah membuat suatu lintasan belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis tes tertulis dan wawancara pada 3 subjek penelitian diperoleh bahwa pada materi lingkaran terdapat hambatan belajar yang berbeda tergantung kemampuan matematis peserta didik, yaitu: (1) peserta didik yang berkemampuan matematis tinggi mengalami hambatan belajar memiliki satu potensi hambatan belajar yang teridentifikasi adalah Epistemological obstacle, yaitu ketidakpercayaan peserta didik terhadap konsep konversi satuan, (2) peserta didik yang berkemampuan matematis sedang memiliki dua potensi hambatan belajar yang teridentifikasi Didactical obstacle dan Epistemological obstacle yaitu peserta didik menginginkan guru mengajar lebih lambat dan Peserta didik meragukan kebenaran jawabannya meskipun hasilnya benar secara kebetulan, (3) peserta didik yang berkemampuan matematis rendah memiliki tiga potensi hambatan belajar yang adalah Ontogenic obstacle, Didactical obstacle, dan Epistemological obstacle yaitu hambatan ini disebabkan oleh keterbatasan kognitif peserta didik, metode pembelajaran yang digunakan guru, dan miskonsepsi yang dimiliki peserta didik. Karena kurangnya stimulus yang diberikan kepada peserta didik, ada masalah kontekstual

yang dapat membantu meningkatkan kemampuan literasi numerasi peserta didik. Berdasarkan temuan ini, penelitian ini membuat lintasan belajar pada materi lingkaran yang didasarkan pada identifikasi tantangan belajar yang valid dengan karakteristik lintasan belajar yang sesuai dengan kemampuan literasi numerasi. Lintasan belajar ini juga mencakup komponen literasi numerasi yang mendukung proses pembelajaran yang memuat masalah. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikaji, berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya terkait artikel Hypothetical Learning Trajectory (HLT) terhadap kemampuan literasi numerasi pada materi lingkaran diantaranya : (1) Membandingkan efektivitas HLT dengan pendekatan pembelajaran lain untuk materi lingkaran, seperti pembelajaran berbasis proyek atau pembelajaran kooperatif, untuk menentukan pendekatan yang paling optimal dalam meningkatkan literasi numerasi, dan (2) Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas HLT, seperti karakteristik peserta didik, latar belakang guru, dan sumber daya yang tersedia di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Argi Kiranti, G., Rusnayati, H., Wijaya, A., & Siahaan, P. (2018). PROFIL HAMBATAN BELAJAR EPISTEMOLOGIS SISWA PADA MATERI FLUIDA STATIS KELAS XI SMA BERBASIS ANALISIS TES KEMAMPUAN RESPONDEN. 3(2), 19–24. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13724>
- Dharma, D., Kamid, K., & Yantoro, Y. (2021). Analyzing Learning Obstacle with Didactical Design Research on Three Dimensional Distance Material. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 287–301. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v4i3.10355>
- Ibnu Zaman, W., & Aziz Hunaifi, A. (2017). Learning trajectory dalam mengembangkan kompetensi berfikir matematika. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 3(2), 34-41
- Ivana Hendrik, A., Ekowati, C. K., & Samo, D. D. (2020). KAJIAN HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORIES DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI TINGKAT SMP. In *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika (Vol. 1, Issue 1)*. <https://doi.org/10.35508/fractal.v1i1.2683>
- Lantakay, C. N., Pasu Senid, P., S Blegur, I. K., & Samo, D. D. (2023). Griya Journal of Mathematics Education and Application Hypothetical Learning Trajectory: Bagaimana Perannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar? *Journal of Mathematics Education and Application*, 3(2). <https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/indexGriya>
<https://doi.org/10.29303/griya.v3i2.329>
- Pulungan, S. A. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi pada Materi Persamaan Linear Peserta didik SMP PAB 2 Helvetia. *Journal on Teacher Education*, 3(3), 266-274.
- Milinia, R., & Amir, M. F. (2022). The Analysis of Primary Students' Learning Obstacles on Plane Figures' Perimeter and Area using Onto-Semiotic Approach. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v9i1.9958>
- Mursalin, M. (2021). Permasalahan Peserta didik dalam Kesulitan Belajar (Studi Kasus Terhadap JM Siswi Kelas IV SD Negeri Cot Jaja). *SNHRP*, 3, 308-314
- Novitasari, Y., & Fauziddin, M. (2022). Analisis Literasi Digital Tenaga Pendidik pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(4), 3570–3577. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i4.2333>
- Pendidikan, K., & Jakarta, K. (2017). MATERI PENDUKUNG LITERASI NUMERASI.

- Pendidikan, K., Kebudayaan, D., Jenderal, D., Dasar, P., Menengah, D., Pembinaan, D., & Dasar, S. (2019). GERAKAN LITERASI SEKOLAH DI SEKOLAH DASAR.
- Rezky, M. P., Sutarto, J., Prihatin, T., Yulianto, A., Haidar, I., & Surel, A. (2019). To cite this article: Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES.
- Ruli, R. M., Karawang, S., Ronggo Waluyo, J. H., Timur, T., Karawang, K., & Barat, J. (2021). IDENTIFIKASI HAMBATAN BELAJAR SISWA PADA KONSEP PERSAMAAN KUADRAT. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(4). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.941-948>
- Sari, H. P., & Fuadiah, N. F. (2021). learning obstacle, hypothetical DESAIN HIPOTETIK PEMBELAJARAN TEOREMA PYTHAGORAS: HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY PEMBELAJARAN TEOREMA PYTHAGORAS. *Jurnal Didaktis Indonesia*, 1(2), 104-115.
- Salvia, N. Z., Putri Sabrina, F., & Maula, I. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI NUMERASI PESERTA DIDIK DITINJAU DARI KECEMASAN MATEMATIKA.
- Saputra, C. G., Kesumawati, N., & Fuadiah, N. F. (2021). Hypothetical learning trajectory pada pembelajaran perbandingan trigonometri untuk peserta didik SMA. *Jurnal Didaktis Indonesia*, 1(2), 116-125.
- Shabrina, F. A., Sumiaty, E., & Sudihartinih, E. (2022). Kajian Learning obstacle pada Materi Peluang untuk Jenjang SMP Ditinjau dari Literasi Matematis PISA 2021. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 5(2), 152-165. <https://doi.org/10.31539/judika.v5i2.3124>
- Septiana, R., Kesumawati, N., & Fuadiah, N. F. (2021). HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY BERORIENTASI ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM PADA PEMBELAJARAN SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL. In *Jurnal Didaktis Indonesia (Vol. 1, Issue 2)*.
- Suryadi, D., Herman, T., Prabawanto, S., & Tin Lam, T. (2023). Students' Hypothetical Learning Trajectory (HLT) in Learning Fraction Division Calculation Operations. <https://doi.org/10.30595/Dinamika/v12i2.5046>
- Wahyuni, D. (2023). Pengembangan Modul Matematika Materi Barisan Menggunakan Pendekatan Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik Kelas XI SMA (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).