



Analisis *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) Pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika SD Mahasiswa PGSD

Rince S. M Benu^{1*}, Adam Bol Nifu², Sumardi W. Ndolu³

¹PGSD/FKIP/Dosen/Universitas San Pedro, Indonesia

Email: rincebenu14@gmail.com

²PGSD/FKIP/Dosen/Universitas Nusa Cendana, Indonesia

Email: adambenu87@gmail.com

³PGSD/FKIP/Dosen/Universitas Nusa Cendana, Indonesia

Email: mardindolu23@gmail.com

Abstract. *One of the competencies that students must achieve in the Elementary Mathematics Learning course is the ability to design mathematics learning activities, but some students experience difficulties in designing mathematics learning activities. The forms of difficulties faced include the formulation of indicators and the formulation of learning objectives in accordance with basic competencies. The purpose of the research is to develop the ability of PGSD students to develop HLT designs on mathematics materials in elementary schools. The method used in this study is descriptive qualitative and the data obtained is in the form of HLT design portfolios. The results of the study show that students can design HLT in a good category covering 3 aspects, goal math, student thinking & teacher support. The design of the Hypothetical learning trajectory (HLT) in mathematics learning in elementary schools can be used by students/teachers as a guideline to predict and prepare a learning flow design that is in accordance with the students' thinking stages and is expected to improve student learning outcomes.*

Keywords: *Elementary Mathematics; HLT; PGSD Students.*

Abstrak. *Salah satu kompetensi yang harus dicapai mahasiswa dalam mata kuliah Pembelajaran Matematika SD adalah kemampuan dalam merancang kegiatan pembelajaran matematika SD. Terdapat sebagian mahasiswa mengalami kesulitan dalam merancang kegiatan pembelajaran matematika. Bentuk kesulitan yang dihadapi meliputi perumusan indikator dan perumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar. Tujuan penelitian mengembangkan kemampuan mahasiswa PGSD dalam menyusun desain HLT pada materi matematika di Sekolah Dasar. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu kualitatif deskriptif dan data yang diperoleh berupa portofolio desain HLT. Hasil penelitian menunjukkan mahasiswa dapat mendesain HLT pada kategori baik meliputi 3 aspek yakni goal math, student thinking & teacher support. Desain Hypothetical learning trajectory (HLT) dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar dapat digunakan oleh mahasiswa/ guru sebagai pedoman untuk memprediksi dan menyiapkan desain alur pembelajaran yang sesuai dengan tahapan berpikir siswa dan diharapkan dapat memperbaiki hasil belajar siswa.*

Kata Kunci: *Matematika SD; HLT; Mahasiswa PGSD.*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang memiliki peran penting dalam dunia pendidikan karena dianggap sebagai akar dari perkembangan ilmu pengetahuan lain sehingga harus diajarkan dari jenjang pendidikan dasar hingga Pendidikan tinggi (Kasri, 2018). Matematika dipandang sebagai materi pembelajaran yang harus dipahami sekaligus sebagai alat konseptual untuk mengkonstruksi dan merekonstruksi materi tersebut, mengasah, dan melatih kecakapan berpikir yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan. Menurut Kasri, (2018) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang berhubungan erat dengan ide dan konsep yang diproses dengan penalaran untuk meningkatkan dan melatih seseorang berpikir secara logis, sistematis, bernalar, kritis, serta kreatif menyelesaikan masalah dalam pembelajaran matematika.

Belajar matematika dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif dan pemecahan masalah. Kompetensi tersebut diperlukan agar pembelajar memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, penuh dengan ketidakpastian, dan bersifat kompetitif. Melalui kemampuan-kemampuan yang terbentuk dalam pembelajaran matematika, seorang peserta didik mampu menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. (Benu, 2022).

Salah satu mata kuliah di program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang berkaitan dengan mata pelajaran matematika adalah pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. Melalui mata kuliah ini dapat membekali mahasiswa tentang cara berpikir, bernalar, dan berlogika melalui aktivitas mental tertentu yang membentuk alur berpikir berkesinambungan dan berujung pada pembentukan alur pemahaman terhadap materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, relasi, masalah, dan solusi matematis tertentu yang bersifat formal-universal.

Selain pengembangan proses kognitif, mahasiswa harus mampu merencanakan pembelajaran dalam proses belajar mengajar, agar peserta didik dapat menguasai matematika. Desain pembelajaran merupakan suatu proses yang sistematis dalam mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien melalui pengenalan masalah, penggunaan strategi dan bahan pengajaran serta penilaian terhadap strategi dan bahan pembelajaran untuk menemukan hal-hal yang harus diperbaiki (Zebua, 2023). Dengan demikian, sudah menjadi tugas mahasiswa calon guru untuk memiliki pengetahuan yang komprehensif dalam desain pembelajaran matematika yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa salah satu kompetensi yang harus dicapai mahasiswa dalam mata kuliah Pembelajaran Matematika SD adalah kemampuan dalam merancang kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan peserta didik sehingga pembelajaran menjadi bermakna.

Berdasarkan wawancara peneliti mengetahui bahwa sebagian mahasiswa mengalami kesulitan dalam merancang kegiatan pembelajaran matematika. Bentuk kesulitan yang dihadapi meliputi perumusan indikator dan perumusan tujuan pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar. Ditambahkan bahwa mereka lebih cenderung menyukai merancang perangkat pembelajaran materi matematika yang mudah seperti operasi bilangan bulat, bangun datar saja dibandingkan materi seperti aljabar, geometri dan statistik. Oleh karena itu, salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di Sekolah Dasar seorang calon guru diharapkan mampu merancang suatu desain pembelajaran dengan tujuan agar bisa memicu siswa dalam memahami konsep matematika yang disajikan. Salah satu hal yang dapat dilakukan calon guru untuk memfasilitasi siswa terkait hal tersebut yaitu dengan mendesain *hypothetical learning trajectory*.

Istilah *hypothetical learning trajectory* (HLT) pertama kali diperkenalkan oleh Martin Simon dalam laporan penelitiannya pada tahun 1995 yang berjudul *Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective*. Simon mengekspresikan hipotesis HLT (*hypothetical learning trajectory* atau HLT) sebagai gambaran proses pembelajaran dari awal sampai tercapainya tujuan pembelajaran (Sztajn, 2012; Fuadiah, 2015). Sejalan dengan itu, Rezky (2019) menyatakan bahwa melalui HLT, terciptanya dugaan guru tentang bagaimana siswa belajar, sehingga bukan hanya materi yang menjadi

bahan pertimbangan tetapi juga melihat paham atau tidaknya siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Lebih lanjut, Arnellis, Suherman, Amalita (2019) berpendapat bahwa HLT merupakan dugaan aktivitas pembelajaran yang dibuat sebagai antisipasi-antisipasi tentang apa-apa yang mungkin akan terjadi, baik proses berpikir siswa maupun hal-hal yang akan terjadi dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, HLT menjadi salah satu pedoman pembelajaran yang membantu guru untuk menerapkan model, strategi bahan ajar dan penilaian yang tepat sesuai dengan tahapan berpikir siswa.

Hypothetical Learning Trajectory (HLT) merupakan salah satu lintasan belajar yang dirancang yang didasari pada pemikiran untuk memilih desain pembelajaran khusus, sehingga hasil belajar terbaik sangat mungkin dicapai untuk mengkarakterisasi sifat refleksif dari rancangan pembelajaran dan pertimbangan kesulitan belajar. Menurut Atsnan (2016), *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau lintasan belajar itu sendiri merupakan suatu pedoman untuk menentukan kegiatan yang akan dilakukan selama proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Pendapat lain menurut Simon dalam Hidayati, Deciku, & Azizah (2022), HLT berkaitan dengan asumsi guru tentang proses kognitif siswa terhadap suatu konteks.

HLT disusun berdasarkan tiga komponen yaitu: tujuan pembelajaran secara langsung (*math goal*), hipotesis pembelajaran tentang prediksi pemikiran atau respon siswa (*Student Thinking*), teacher support (Wijaya, A. F. C. 2015). Ketiga komponen HLT bersifat fleksibel, calon guru dapat mengubah arah tujuan pembelajaran dan mengadaptasi kegiatan pembelajaran yang direncanakan sesuai dengan respon siswa yang muncul saat kegiatan pembelajaran. Untuk itu *Hypothetical Learning Trajectory* ini dapat membantu pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan jalan yang lebih baik. Tujuan yang dimaksudkan adalah capaian pemahaman konsep matematika. Aktivitas belajar yang dimaksudkan adalah serangkaian tugas untuk mengetahui cara berpikir siswa. Hipotesis cara berpikir siswa yang dimaksudkan adalah alur berpikir siswa dalam memahami konsep pembelajaran (Surya, 2018).

Pada waktu mendesain aktivitas pembelajaran (*instructional activity*), mahasiswa perlu membuat dugaan dan memperhatikan reaksi siswa dalam setiap tahap dalam lintasan belajar yang mengarah pada tujuan pembelajaran. Dugaan lintasan belajar siswa (*hypothetical learning trajectory*) merupakan dugaan yang dikaji lebih lanjut dari hari ke hari selama penelitian berlangsung berdasarkan rencana dalam aktivitas-aktivitas pembelajaran. 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. Desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang dirancang didasarkan pada 4 komponen materi pokok matematika SD/MI terdapat yakni bilangan, aljabar, geometri dan pengukuran dan statistika. Menyadari pentingnya peningkatan kompetensi mahasiswa dalam pembelajaran matematika SD, maka perlu melatih mahasiswa mendesain *hypothetical learning trajectory* (HLT).

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu penelitian oleh Hajriyanto dkk (2024) dengan judul “Hypothetical Learning Trajectory (HLT) terhadap Kemampuan Literasi Numerasi pada Materi Lingkaran” menunjukkan bahwa pembuatan lintasan belajar (*Hypothetical Learning Trajectory*) yang berorientasi literasi numerasi dengan tujuan memperbaiki kualitas pembelajaran. Penelitian lainnya dilakukan oleh Normasari, dkk (2024) dengan judul “Pengembangan Desain *Hypothetical Learning Trajectory* Matematika Realistik Menggunakan Media Karawitan Di SMP Negeri 1 Jabung” disimpulkan bahwa desain HLT yang dikembangkan memenuhi kriteria valid berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahasa dengan persentase 95,3%. Ditinjau dari kriteria efektif berdasarkan persentase ketercapaian pembelajaran berdasarkan jawaban LAS pada seluruh aktivitas adalah 97,2%, angket respon siswa dengan nilai persentase rata-rata 86,8%, persentase tes hasil belajar yang menunjukkan bahwa 86,2% siswa mendapat nilai di atas KKM serta hasil observasi menyatakan bahwa komponen pendekatan matematika realistik menggunakan media karawitan terlaksana pada proses pembelajaran yang berlangsung. Ditambahkan dalam penelitian Hendrik (2020) dengan judul “Kajian

Hypothetical Learning Trajectories Dalam Pembelajaran Matematika Di Tingkat SMP” mengungkapkan bahwa *Learning trajectory* merupakan rangkaian aktivitas pembelajaran yang didesain dengan strategi pengajaran yang lebih efektif berdasarkan masalah yang dihadapi siswa untuk mendorong perkembangan berpikir siswa hingga mencapai tujuan pembelajaran.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode deskripsi. Menurut Sugiyono (2013) penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang didasari pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan snowbaal, teknik pengumpulan dengan triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/ kualitatif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data rancangan *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif pendekatan kualitatif untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena yang ada, baik bersifat alamiah maupun rekayasa manusia. Penelitian ini untuk mengumpulkan informasi suatu gejala yang ada, yaitu keadaan gejala menurut apa adanya pada saat penelitian dilakukan dengan menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel. Dalam penelitian ini tidak menggunakan angka-angka statistik.

Peran peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini, berarti peneliti bertindak penuh sebagai partisipasi aktif dalam menghimpun data, dan mengklasifikasikan data. Pada penelitian ini peneliti memilih Kelas IVB Prodi PGSD FKIP tahun 2023/2024 sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu kelas dalam mata kuliah pembelajaran matematika SD. Subjek dalam penelitian ini adalah 31 orang mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Nusa Cendana yang sedang menempuh mata kuliah Pembelajaran Matematika SD Tahun Ajaran 2023/2024. Proses pemerolehan data penelitian dilakukan dengan mengumpulkan portofolio hasil desain HLT. Teknik pengumpulan data yaitu: wawancara terhadap mahasiswa semester IV yang menjadi partisipan dan portofolio berupa HLT yang disusun oleh mahasiswa (Creswell, 2012, Freankel, et al. 2012). Sementara itu analisis data dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan teknik analisis yang mengacu pada pendapat Miles dan Huberman (Sugiyono, 2019, hal. 438), yaitu: (1) data *reduction* (reduksi data), (2) data *display* (pemaparan data), (3) *conclusion drawing/verification* (penarikan kesimpulan). Hasil dari analisis data tertulis dan wawancara kemudian dilakukan validasi menggunakan triangulasi teknik. Indikator penyusunan *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)*.

Tabel 1. Indikator Penyusunan HLT.

No	KOMPONEN HLT	INDIKATOR
1	Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (<i>Math Goal</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa mengkaji kurikulum - Mahasiswa menganalisis kompetensi inti, kompetensi dasar - Mahasiswa menganalisis indikator pembelajaran - Mahasiswa merumuskan tujuan pembelajaran
2	Aktivitas yang mendukung tujuan (<i>Student Thinking/hypothesis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menguraikan aktivitas berpikir siswa dalam menyelesaikan problem yang disajikan
3	Dugaan-dugaan matematis sebagai hasil aktivitas (<i>Teacher Support</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menyusun dugaan berpikir dan support yang diberikan

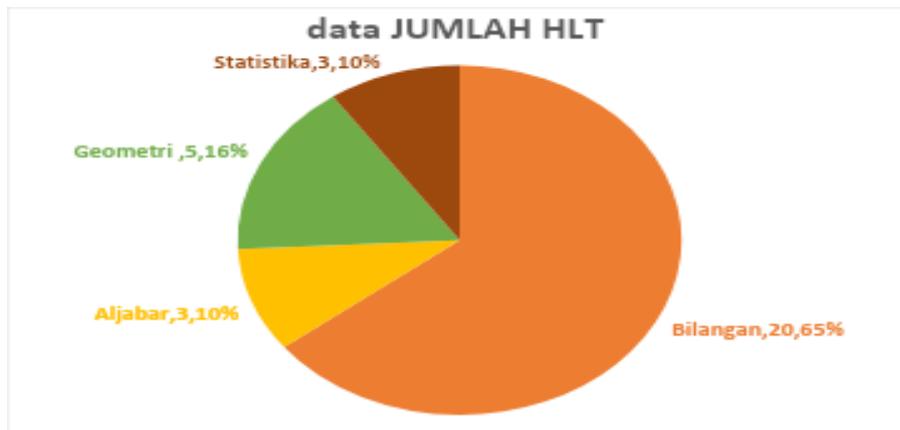
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 melibatkan mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Nusa Cendana. Jumlah subjek penelitian sebanyak 31 orang yang terdiri dari 10 orang laki-laki dan 21 orang Perempuan. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berupa *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada materi matematika di sekolah dasar meliputi materi bilangan, aljabar, geometri dan statistika.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data jumlah rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dari subjek penelitian sebanyak 31 dan lalu data dikelompokkan berdasarkan materi matematika di Sekolah Dasar pada kurikulum 2013 sebagai berikut:

Diagram 1. Data jumlah desain HLT.



Pada diagram diperoleh data bahwa desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada materi bilangan sebanyak 20 dengan presentasi 64%. Jumlah desain HLT pada materi geometri sebanyak 5 (16%). Sedangkan pada materi statistik dan aljabar masing-masing 5 dengan presentasi 10%. Jumlah desain HLT terbanyak yang dihasilkan mahasiswa pada materi bilangan yakni 64%. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa lebih tertarik merancang HLT pada materi bilangan dibandingkan materi lainnya. Sedangkan materi yang paling sedikit dipilih adalah materi statistika dan aljabar. Selanjutnya dari 31 desain rancangan HLT, dipilih secara acak berdasarkan materi bilangan, aljabar, geometri dan statistic dianalisis sebagai berikut:

- a. Materi bilangan (bilangan cacah)

Gambar 1. Desain HLT Materi Bilangan Cacah.

Mata kuliah Pengajaran Matematika SD Hypothetical Learning Trajectory			
Tema /subtema : 1 / 1 HIDUP RUKUN / HIDUP RUKUN DIRUMAH (PEMBELAJARAN 3)			
Kelas/semester : II / I			
Math goal (Kemampuan mendasar)	Problem/activi ty	Student thinking/hypothe sis	Teacher Support
<p>3.1 Menjelaskan makna bilangan cacah dan menentukan lambangnya berdasarkan nilai tempat dengan menggunakan model konkret serta cara membacanya</p> <p>4.1 Membaca dan menuliskan bilangan cacah dan lambangnya berdasarkan nilai tempat dengan menggunakan model konkret</p>	<p>Udin meraih juara lomba menggambar. Nomor peserta Udin 232.</p>	<p>- Siswa membuat model matematika : Bilangan dari nomor Udin.</p> <p>2 3 2</p> <p>↓ ↓ ↓</p> <p> ratusan satuan puluhan</p>	<p>Guru membimbing siswa membuat model matematika</p> <p>1. Membimbing siswa terkait suatu bilangan ratusan berdasarkan pernyataan : 232</p> <p>2. Guru membimbing siswa bahwa disuatu bilangan ratusan terdiri dari bil. ratusan, bilangan puluhan dan bilangan satuan berdasarkan pernyataan.</p> <p>a. Guru membimbing siswa lewat pola bilangan berdasarkan diagram berikut</p> <p>Bilangan dari nomor Udin.</p> <p>2 3 2</p> <p>↓ ↓ ↓</p> <p> ratusan satuan puluhan</p>

			<p>b. Guru membimbing siswa tentang pola bilangan berdasarkan warna bola</p> <p> Bola warna kuning puluhan</p> <p> Bola warna pink satuan</p> <p>Contoh :</p> <p> +  +  = 232</p> <p>232 dibaca dua ratus tiga puluh dua</p>
--	--	--	--

Desain HLT yang dirancang sesuai kurikulum merdeka pada fase A kelas II semester I. Materi yang dipilih adalah bilangan cacah. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan mencakup penilaian kognitif (pengetahuan) dan psikomotor (keterampilan). Lalu mahasiswa menguraikan aktivitas berpikir siswa dalam menyelesaikan problem mengenai cara mengenal nilai tempat bilangan satuan, puluhan dan ratusan. Pada bagian *teacher support* mahasiswa merancang dua cara untuk mengajarkan konsep pengenalan nama tempat menggunakan model konkret berupa bola warna warni.

b. Materi Geometri

Gambar 2. Desain HLT Materi Geometri.

Math Goal (Kemampuan mendasar)	Problem /activity	Student thinking /hypothesis	Teacher Suppot
<p>Kompetensi Dasar</p> <p>3.8 Menganalisis sifat-sifat Segi banyak beraturan dan segibanyak tidak beraturan.</p> <p>4.8 Mengidentifikasi Segi banyak beraturan dan segi banyak tidak beraturan.</p> <p>Tujuan</p> <p>Pembelajaran melalui aktivitas penggunaan gambar bangun segi banyak yaitu persegi panjang dan mengamati berbagai bentuk bangun datar, dan siswa mampu Menyebutkan dan menyelesaikan soal serta contoh-contoh segi banyak di</p>	<p>Jini memiliki buku dengan ukuran panjangnya 8 cm dan lebar 6 cm. Hitunglah berapa keliling buku tersebut!</p>	<p>Siswa membuat model Matematika</p> <p>> = 8+6</p> <p>> = 8 x 6</p> <p>> = 8 + 6</p> <p>> = 2 (8+6)</p> <p>Hasil yang di peroleh siswa</p> <p>> 14</p> <p>> 48</p> <p>> 1,3</p> <p>> 28</p>	<p>Guru membimbing siswa membuat model matematika</p> <p>Panjang buku = 8 cm</p> <p>Lebar buku = 6 cm</p> <p>Model Matematika</p> <p>8+6 =</p> <p>Langka ke-1</p> <p>a. Guru membimbing siswa menyelsaiakn masalah dengan gambar persegi panjang dan rumus keliling persegi panjang</p> <p>Sebuah bangun datar yang memiliki dua pasang sisi panjang dan dua pasang sisi lebar. Ukuran pada dua pasang sisi tersebutlah yang dipakai pada rumus keliling persegi panjang.</p> <p>Cara Mencari Keliling Persegi Panjang</p> 

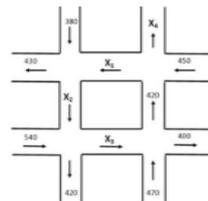
<p>sekitar dengan benar.</p>			<p>Berdasarkan rumus diatas, jadi rumus keliling persegi panjag</p> <p>= 2x (Panjang + Lebar)</p> <p>Diketahui</p> <p>> Panjang 8 cm</p> <p>> lebar 6 cm</p> <p>Jadi,</p> <p>> 2 x(P+L)</p> <p>= 2 x(8+6)</p> <p>= 2 x 14</p> <p>= 28 cm</p> <p>Jadi, jumlah keliling buku yang dimiliki Jini adalah 28 cm</p> <p>Langka ke-2</p> <p>b. Guru membimbing siswa menyellidik masalah dengan gambar persegi panjang</p>
------------------------------	--	--	---

			 <p>Diketahui Panjang = 8 cm Lebar = 6 cm Ditanya keliling =? Penyelesaian Rumus keliling = $2 \times (P+L)$ atau $2P+2L$ = $2(8)+2(6)$ = $16+12$ = 28 cm Jadi, jumlah keliling buku yang dimiliki Jini adalah 28 cm</p>
--	--	--	---

Desain HLT yang dirancang berdasarkan kurikulum Merdeka fase C pada kelas VI semester II. Materi yang dipilih adalah geometri yakni sifat-sifat segi banyak. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan yakni melalui aktivitas penggunaan gambar bangun segi banyak yaitu persegi panjang dan mengamati berbagai bentuk bangun datar, dan siswa mampu dan menyebutkan dan menyelesaikan soal serta contoh-contoh segi banyak di sekitar dengan benar. Problem yang disajikan yakni “Jini memiliki buku dengan Ukuran panjangnya 8 cm dan lebar 6 cm. Hitunglah berapa keliling buku tersebut!”Lalu mahasiswa menguraikan aktivitas berpikir siswa dalam menyelesaikan tersebut yakni ada 4 kemungkinan dalam siswa merumuskan model matematika i). $8+6$, ii). $8-6$ iii). 8×6 & iv). $2(8+6)$. Terdapat dua rancangan cara guru memberikan bimbingan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah dalam mencari keliling buku menggunakan rumus keliling persegi panjang.

c. Materi Aljabar

Gambar 3. Desain HLT Materi Aljabar.

Hypothetical Learning Trajectory			
Math goal (Kemampuan mendasar)	Problem/activity	Student thinking/hypothesis	Teacher Support
<p>KD</p> <p>1.1 Siswa Mampu Memecahkan Masalah (Penalaran)Aljabar dengan Banyak Strategi</p> <p>2.1 Siswa Mampu Menggunakan Operasi Hitung Aljabar dengan tepat</p> <p>3.1 Agar Siswa Mampu Menguasai Materi Aljabar Yang diberikan</p> <p>4.1 Agar Siswa Mampu Mengaitkan Materi Aljabar Dalam Kehidupan Sehari-Hari,dari Informal Ke Formal</p>	<p>Terdapat banyak persimpangan jalan pusat kota, adapun kendaraan yang keluar masuk melewati persimpangan itu. Perhatikan gambar dibawah ini dan tentukan kendaraan yang terdapat di persimpangan jalan X1, X2, X3 Dan X4?</p> 	<p>Siswa membuat model Matematika :</p> $X3 + 470 = 400$ $X3 = 350$ $540 + X2 = 420 + 350$ $X2 = 230$ $380 + X1 = 430 + 230$ $X1 = 280$ $280 + X4 = 450 + 420$ $X4 = 590$	<p>1. Guru membimbing siswa membuat model matematika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjumlahkan Setiap Kendaraan dengan arah panah <p>$450 + X1 + 430$, Hal Ini Karena Panah Mengarah Kesatu Arah</p> <p>2. Guru membimbing siswa menyelesaikan masalah dengan cara menghitung sisi-sisi persegi Panjang</p> <ul style="list-style-type: none"> - Persegi Panjang yang jelas terlihat yaitu memiliki sisi X2 , X3 , 420 , X1 <p>3. langsung mencari keliling persegi panjang dengan menggunakan cara substitusi</p> $X3 + 47 = 420 + 400$ $X3 + 470 = 820$ $X3 = 820 - 470$ $X3 = 350$ $540 + x2 = 420 = 350$ $540 + X2 = 770$

			$X_3 + 470 = 420 + 300$ $X_3 + 470 = 820$ $X_3 = 820 - 470$ $X_3 = 350$ $540 + X_2 = 420 + 350$ $540 + X_2 = 770$ $X_2 = 770 - 540$ $X_2 = 230$ $380 + X_1 = 430 + 230$ $380 + X_1 = 660$
			$X = 660 - 380$ $X_1 = 280$ $280 + X_4 = 450 + 420$ $280 + X_4 = 870$ $X_4 = 870 - 280$ $X_4 = 590$ <p>Jadi kendaraan yang terdapat dipersimpangan jalan</p> $X_1 = 280$ $X_2 = 230$ $X_3 = 350$ $X_4 = 590$

Desain HLT yang dirancang berdasarkan kurikulum Merdeka fase C pada kelas VI semester II. Materi yang dipilih adalah aljabar yakni operasi hitung aljabar. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan adalah siswa mampu memecahkan masalah (penalaran) aljabar dengan banyak strategi. Terdapat banyak persimpangan jalan pusat kota, adapun kendaraan yang keluar masuk melewati persimpangan itu. Perhatikan gambar dan tentukan kendaraan yang terdapat di persimpangan jalan X1, X2, X3 Dan X4?. Aktivitas yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah ini dilakukan dengan membuat model matematika yang memuat bentuk aljabar.

d. Materi Statistika

Gambar 4. Desain HLT Materi Statistika.

Hypothetical Learning Trajectory			
Mata Kuliah Pengajaran Matematika SD			
Math goal (Kemampuan mendasar)	Problem/activity	Student Thinking/hypothesis	Teacher Support
<p>KD 3.8 Menjelaskan dan membandingkan modus, median, dan mean dari data tunggal untuk menentukan nilai mana yang paling tepat untuk mewakili data</p> <p>KD 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan modus, median dan mean dari data tunggal dalam penyelesaian masalah</p> <p>Tujuan Siswa dapat mengetahui apa itu Modus, Media dan mean</p> <p>Siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan modus, media dan mean menggunakan rumus dan alat peraga</p>	<p>Hasil panen seorang petani selama 5 bulan dalam ton adalah 10,6,7,10,8</p> <p>Dari data ini maka tentukan :</p> <p>a) Median pada data hasil panen tersebut b) Modus pada data hasil panen tersebut c) Rata-rata hasil panen petani setiap bulan adalah..... ton</p>	<p>Siswa membuat model matematika</p> <p>a) Median atau data yang berada di tengah yaitu 7</p> <p>b) Modus atau yang paling sering muncul ialah 10</p> <p>c) Mean atau rata-rata $(10+6+7+10+8) : 5$ $41 : 5 = 8.2$</p>	<p>Guru membimbing siswa membuat model matematika</p> <p>Data awal 10,6,7,10,8</p> <p>Data setelah diurutkan : 6,7,8,10,10</p> <p>a) Median adalah data yang berada di tengah dan telah diurutkan jadi nilai tengah dari hasil panen petani adalah 8 ton</p> <p>b) Modus adalah data yang paling sering muncul, jadi data atau nilai yang sering muncul yaitu 10</p> <p>c) Mean untuk mendapatkan mean atau rata-rata, maka kita harus menjumlahka</p>

			<p>n seluruh data kemudian dibagi dengan banyak data $(10+6+7+10+8) : 5$ $41 : 5 = 8.2$ Jadi rata-rata hasil panen petani adalah 8.2</p> <p>Guru menjelaskan cara untuk menghitung modus, median dan mean dalam data tunggal menggunakan alat peraga (Papan statistik)</p>  <p>Setelah diurutkan seperti pada gambar di atas kita akan lebih mudah menentukan median, modus dan mean</p> <p>Median adalah gambar yang berada di bagian tengah dengan nilai 8</p> <p>Modus adalah nilai yang sering muncul</p>
			<p>dan dapat kita lihat pada gambar terdapat dua gambar yang sama dan tentu memiliki nilai yang yaitu 10</p> <p>Untuk mean kita hanya perlu menjumlahkan setiap nilai $(6+7+8+10+10)$ dan dibagi dengan jumlah gambar (5)</p> <p>Total penjumlahannya $41 : 5 = 8.2$</p> <p>Jadi nilai rata-rata hasil panen petani adalah 8.2</p>

Desain HLT yang dirancang berdasarkan kurikulum Merdeka fase C pada kelas VI semester II. Materi yang dipilih adalah statistika. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan adalah siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan modus, media dan mean menggunakan rumus dan alat peraga.

Pembahasan

Berdasarkan tabel 1 pada indikator pertama desain *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* menentukan “*math goal*” menunjukan bahwa mahasiswa sudah mampu menentukan tujuan yang akan dicapai. Hal ini ditunjukan dengan menganalisis kurikulum, menentukan mahasiswa mengkaji kurikulum selanjutnya menganalisis kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator hingga merumuskan tujuan pembelajaran. Tujuan yang dimaksudkan adalah capaian pemahaman konsep matematika. Tujuan pembelajaran yang dirumuskan sudah tepat sesuai dengan kemampuan yang akan dicapai. Hal ini sesuai dengan pendapat Rezky (2019) tujuan pembelajaran yang akan sesuai dengan pola pemikiran siswa di kelas sesuai dengan karakteristik siswa.

Indikator yang kedua, aktivitas yang mendukung tujuan (*Student Thinking/hypothesis*) menunjukkan bahwa desain HLT yang dihasilkan mahasiswa menguraikan aktivitas berpikir siswa dalam menyelesaikan problem yang disajikan. Terdapat beberapa aktivitas berpikir yang sudah tepat seperti pada materi bilangan cacah dan statistika namun pada materi aljabar dan geometri belum tepat. Sesuai dengan pendapat Arnellis, Suherman, & Amalita (2019) aktivitas pembelajaran yang dibuat sebagai antisipasi-antisipasi tentang apa-apa yang mungkin akan terjadi, baik proses berpikir siswa yang akan mendapat pembelajaran maupun hal-hal yang akan terjadi dalam proses pembelajaran.

Indikator ketiga, dugaan-dugaan matematis sebagai hasil aktivitas (*Teacher Support*). Pada tahap ini mahasiswa menyusun dugaan berpikir dan support yang diberikan. Pada desain HLT materi bilangan cacah, aljabar dan statistic terdapat lebih dari dua dugaan solusi yang diberikan dalam menyelesaikan masalah sedangkan pada materi geometri hanya terdapat satu solusi saja. Hal ini sesuai pendapat Hajriyanto dkk (2024) HLT menekankan pada pengetahuan dan kualitas peserta didik, sehingga penting bagi calon 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.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa mahasiswa PGSD Undana dapat merancang pembelajaran matematika SD dengan tepat sesuai indikator desain HLT yang terdiri atas *math goal, student thinking & support teacher*. Desain HLT yang dihasilkan meliputi materi bilangan, aljabar, geometri dan statistika. Desain *Hypothetical learning trajectory* (HLT) dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar dapat digunakan oleh mahasiswa/ guru sebagai pedoman untuk memprediksi dan menyiapkan desain alur pembelajaran yang sesuai dengan tahapan berpikir siswa dan diharapkan dapat memperbaiki hasil belajar siswa. Memperhatikan kesimpulan di atas, maka saran peneliti secara umum terhadap dunia pendidikan ialah HLT dapat menjadi sarana alternatif yang dapat dipilih untuk memberikan stimulus kepada mahasiswa agar berperan aktif dalam mendesain pembelajaran matematika yang sesuai dengan perkembangan kognitif siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Arnellis, Suherman, & 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.
- Atsnan, M. F. 2016. Keterlaksanaan learning trajectory pada pembelajaran matematika. *LENERA Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 11(1), 57-63
- Benu, Rince. 2022. Analisis Pemahaman Konsep Operasi Hitung Bilangan Bulat Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *ALPEN: Jurnal Pendidikan Dasar* Volume 6, No. 1, Januari-Juni 2022, pISSN 2580-6890, eISSN 2580-9075.
- Fuadiah, N. F. 2017. Hypothetical Learning Trajectory Pada Pembelajaran Bilangan Negatif Berdasarkan Teori Didaktis Di Sekolah Menengah. *Jurnal Musharafa* , 6(1), 13-24.
- Hajriyanto, Muhammad Haris, Mega & Nani. 2024. Hypothetical Learning Trajectory (HLT) terhadap Kemampuan Literasi Numerasi pada Materi Lingkaran. *PTK, Vol.4 No.2 Mei 2024* ISSN: 2747-1977 (Print) / 2747-1969 (Online) DOI: <https://doi.org/10.53624/ptk.v4i2.400>
- Hendrik, Agnes Ivana, Ekowati & Samo. 2020. Kajian Hypothetical Learning Trajectories Dalam Pembelajaran Matematika Di Tingkat SMP. *Fraktal: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* Volume 1, No. 1, November 2020, Hal. 1-1
- Hidayati, I., Deciku, B., & Azizah, T. 2022. Hypothetical Learning Trajectory Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berbasis Realistic Mathematics Education. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(2), 109. <https://doi.org/10.24014/juring.v5i2.14933>
- Kasri. 2018. Peningkatan Prestasi Belajar Matematika melalui Media Puzzle Siswa Kelas I SD. *Blitar. Jurnal Pendidikan Riset & Konseptual*, 2 (3). 320- 325.
- Marshall, C. & Rossman, G. B. (2016). *Designing Qualitative Research*. Sixth Edition. SAGE Publication, Inc.

- Normasari, Shofa Julyta, dkk. 2024. Pengembangan Desain Hypothetical Learning Trajectory Matematika Realistik Menggunakan Media Karawitan Di Smp Negeri 1 Jabung. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*, 4(5), 2024. doi: 10.17977/um067.v4.i5.2024.4
- Resky, R. 2019. Hypothetical learning trajectory (HLT) dalam perspektif psikologi belajar matematika. *Jurnal Penelitian Hukum dan Pendidikan* , 18(1), 762-769.
- Simon, M. A. 1995. Mathematical Pedagogy From A Constructivist Perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114-145.
- Sugiyono .2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surya, A. 2018. Learning trajectory pada pembelajaran matematika sekolah dasar (SD). *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 4(2), 22-26.
- Wijaya, A. F. C. 2015. Profil Kemampuan Analisis Respon Siswa melalui Hypothetical Learning Trajectory (HLT) sebagai Instrumen Pembelajaran dalam Pengembangan Beragam Kemampuan Siswa. *Prosiding SNIPS Institut Teknologi Bandung*, 185 – 188
- Zebua, Julilian & Sadiana Lase. 2023. Desain Pembelajaran Matematika Berbasis Hypothetical Learning Trajectory (Hlt) Di UPTD SMP Negeri 1 Gunungsitoli. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, Volume 6 No.3.