

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Desain Penelitian

Penelitian dilakukan berupa pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk memahami fenomena yang terjadi pada saat proses pembelajaran pada materi bangun ruang sisi datar terhadap peserta didik SMP dan menganalisisnya berdasarkan perspektif teori situasi didaktis dan teori-teori belajar yang relevan. Fenomenologi adalah suatu studi penelitian di mana peneliti mengidentifikasi dan menggambarkan peristiwa hidup seseorang terhadap suatu fenomena sebagaimana pengalaman tersebut dijelaskan oleh sebagian besar dari seseorang yang mengalaminya (Fraenkel, dkk, 2009). Sehingga penelitian ini, dimana fenomena berusaha memahami dan diinterpretasi oleh peserta didik ketika mendapatkan pengetahuan dan makna yang terlihat pada saat proses pembelajaran matematika khususnya materi bangun ruang sisi datar.

Penelitian ini didasari paradigma interpretif dengan mengikuti tahapan pada *Didactical Design Research* (DDR) yaitu analisis *prospective*, analisis *metapedidactic*, dan analisis *retrospective* (Suryadi, 2010). Berdasarkan pernyataan yang sudah ada pada penelitian. Disain Didaktis ini, terdapat tiga tahapan (Suryadi, 2010), sebagai berikut: (1) Tahap analisis prospektif (*prospective analysis*); (2) Tahap analisis metapedadidaktik (*metapedadidactic analysis*); (3) Tahap analisis retrospektif (*retrospective analysis*). Tahap prospektif analisis dilakukan dengan perspektif dari *Theory of Didactical Situation* (TDS) (Brousseau, 2000) dan beberapa teori lain yang relevan, wawancara kepada guru, dan mengkaji sumber belajar yang digunakan peserta didik dan guru pada saat terjadinya proses pembelajaran mengenai konsep bangun ruang sisi datar. Metapedadidaktik analisis dilakukan dengan selama proses pembelajaran berlangsung. Peneliti mencatat temuan-temuan penting yang terjadi pada saat proses pembelajaran serta merekam aktivitas pembelajaran yang berlangsung tanpa ada intervensi dari peneliti. Restrospektif analisis dilakukan setelah proses pembelajaran berlangsung dengan

menggunakan perspektif teori TDS dan teori lainnya yang relevan serta melakukan wawancara lebih lanjut kepada peserta didik dan guru jika diperlukan. Setelah analisis retrospektif dilakukan, desain didaktis rekomendasi disusun berdasarkan temuan-temuan yang berhubungan dengan situasi didaktis dan *learning obstacle* peserta didik.

1.2 Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan siswa yaitu pada salah satu sekolah di Kota Padangsidimpuan untuk mengikuti Tes Kemampuan Berpikir Kritis konsep bangun ruang sisi datar dan wawancara. Penelitian ini dilaksanakan pada 3 Agustus s.d 2 September 2022. Dalam penelitian ini melibatkan 20 orang siswa, untuk mengikuti Tes Kemampuan Berpikir Kritis pada materi bangun ruang sisi datar terkait kemampuan berpikir kritis matematika dan wawancara yang mendalam terkait pemaknaan konsep dasar dan pengalaman pemaknaan untuk melihat lebih dalam mengenai hambatan-hambatan belajar (*Learning obstacle*) yang terjadi pada siswa.

1.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan rangkaian kegiatan yang mengacu tahapan pada penelitian dibagi menjadi empat tahap adalah sebagai:

Tahap Perencanaan

1. Merumuskan masalah, yaitu makna, pengalaman pemaknaan, dan *learning obstacles* pada siswa.
2. Memilih materi atau topik penelitian, yaitu konsep pada bangun ruang sisi datar.
3. Melakukan studi literature berkaitan dengan masalah dan materi.

Tahap Persiapan

1. Memilih siswa dan tempat penelitian
2. Menyusun soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis berupa kemampuan berpikir kritis siswa tentang konsep bangun ruang sisi datar.
3. Melakukan pengujian validitas isi instrument Tes kemampuan berpikir kritis.

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4. Menyusun panduan wawancara siswa, guru, serta pedoman analisis dokumen.

Tahap Perencanaan

1. Melaksanakan tes instrument Tes kemampuan berpikir kritis pada siswa
2. Melaksanakan rekap hasil tes instrument Tes kemampuan berpikir kritis
3. Melaksanakan tes wawancara kepada siswa.
4. Melaksanakan tes wawancara kepada guru matematika
5. Mencatat hasil wawancara siswa, dan guru dalam bentuk transkrip wawancara.

Tahap Analisis dan Interpretasi

1. Menganalisis data untuk setiap siswa.
2. Menganalisis dan menginterpretasi keseluruhan data yang diperoleh.
3. Menentukan *learning obstacles* pada konsep bangun ruang sisi datar.
4. Menarik kesimpulan hasil penelitian.

1.4 Instrumen Penelitian

Instrument dalam penelitian ini adalah suatu alat yang digunakan dalam pengumpulan data pada saat dilaksanakannya penelitian. Dimana peneliti menjadi instrumen utama pada penelitian kualitatif, sedangkan instrumen lainnya bertindak sebagai instrumen penunjang (Lestari & Yudhanegara, 2015). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua instrumen, yaitu instrumen instrumen tes dan non tes.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument tes berupa soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis mengenai kemampuan berpikir kritis pada bangun ruang sisi datar. Dimana tes dilakukan untuk mengetahui dan kriteria tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa mengenai konsep bangun ruang sisi datar dan dapat mengidentifikasi adanya *learning obstacle* yang mungkin dialami oleh peserta didik. Adapun kriteria tingkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa menurut Riduwan (2010) adalah sebagai berikut.

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.1
Kriteria Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

Interval Skor	Klasifikasi
$80\% < T \leq 100\%$	Amat Baik
$60\% < T \leq 80\%$	Baik
$40\% < T \leq 60\%$	Cukup
$20\% < T \leq 40\%$	Kurang
$0\% \leq T \leq 20\%$	Sangat Kurang

Sumber : Riduwan (2010)

2. Instrumen Non Tes

Instrumen nontes yang peneliti gunakan dalam penelitian ini berupa observasi pembelajaran melalui wawancara Guru pada saat pembelajaran serta wawancara siswa. Observasi pembelajaran dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran terkait materi bangun ruang sisi datar di kelas. Ketika observasi dilakukan, peneliti akan melakukan wawancara kepada guru selama proses pembelajaran berlangsung serta mencatat hal-hal penting guna dijadikan bahan analisis lebih lanjut. Sedangkan instrumen wawancara siswa yang peneliti gunakan berupa pedoman dengan tujuan untuk menelusuri kemungkinan *learning obstacle* yang terjadi pada materi bangun ruang sisi datar serta pengalaman siswa dalam mempelajari materi bangun ruang sisi datar. Pokok atau kerangka utama pertanyaan telah dipersiapkan sebelumnya, namun tidak menutup kemungkinan pertanyaan berkembang berdasarkan respon partisipan pada saat dilaksanakan wawancara.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik triangulasi. Triangulasi merupakan salah satu pendekatan yang dilakukan dalam pengelolaan data kualitatif. Sebagai salah satu teknik pengolahan data kualitatif triangulasi menurut Sugiyono (2012) diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang sifatnya menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

sumber data yang telah ada . Triangulasi pada hakikatnya merupakan pendekatan multimetode yang dilakukan peneliti pada saat mengumpulkan dan menganalisis data. Adapun kegunaan triangulasi adalah untuk melihat ketidaksamaan antara data yang diperoleh dari satu informan dengan informan lainnya. Penggunaan teknik triangulasi terdiri atas tiga jenis yaitu triangulasi teknik, triangulasi sumber dan triangulasi teori. Jenis triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Sugiyono (2012) mengungkapkan bahwa triangulasi sumber merupakan kegiatan memperoleh data dari sumber yang berbeda - beda dengan teknik yang sama. Adapun sumber yang dimaksud dalam penelitian ini adalah siswa dan guru dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang sama, yaitu wawancara. Sedangkan triangulasi teknik merupakan teknik pengumpulan data dari teknik yang berbeda dengan tujuan memperoleh data dari sumber yang sama. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji tes kemampuan dan wawancara kepada siswa, serta wawancara dan analisis observasi pembelajaran pada guru. Adapun tahapan - tahapan yang dilakukan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1) Observasi

Proses observasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah proses observasi kelas. Observasi ini dilakukan ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung pada pembahasan pokok bangun ruang sisi datar. Kegiatan observasi yang dilakukan oleh peneliti dilakukan untuk mengamati guru yang saling mengajar baik dengan melakukan pendekatan-pendekatan atas kegiatannya tersebut.

2) Tes Kemampuan Subjek

Tes kemampuan subjek dilakukan kepada sekelompok siswa. Tes ini dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa dan juga beberapa hambatan yang dialami siswa terkait soal kemampuan berpikir kritis pada materi bangun ruang sisi datar. Peneliti melakukan observasi dan dokumentasi untuk mendukung pengumpulan data.

3) Wawancara Siswa

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Setelah siswa menyelesaikan soal-soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis kemudian dianalisis, maka langkah selanjutnya adalah wawancara. Wawancara merupakan percakapan dengan maksud tertentu yang dilakukan oleh dua pihak yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan serta yang diwawancarai dengan menyamakan jawaban atas pertanyaan atas pertanyaan tadi. Sebelum melakukan wawancara, peneliti menyiapkan pedoman wawancara terlebih dahulu. Wawancara pada penelitian ini dilakukan kepada siswa setelah menyelesaikan berupa tes kemampuan berikir kritis matematika untuk mengidentifikasi *learning obstacle* yang dialami siswa. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui lebih dalam proses penyelesaian Tes Kemampuan Berpikir Kritis siswa serta untuk mengetahui makna dan pengalaman siswa dalam memperoleh makna konsep dasar bangun ruang sisi datar yang sesuai dengan Tes Kemampuan Berpikir Kritis. Pertanyaan - pertanyaan yang telah dirancang dan diajukan disesuaikan dengan kebutuhan informasi yang ingin diperoleh dari sumber data.

4) Wawancara Guru

Setelah menganalisis hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan wawancara siswa langkah selanjutnya adalah wawancara dengan guru matematika. Hasil dari kegiatan wawancara siswa sebelumnya menjadi acuan untuk melaksanakan wawancara guru. Adapun tujuan untuk mewawancarai guru adalah untuk menelusuri kegiatan pembelajaran materi bangun ruang sisi datar di kelas dan hambatan apa saja yang terjadi saat proses pembelajaran . Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data baik secara tertulis maupun melalui rekaman percakapan wawancara yang selanjutnya dilakukan oleh peneliti dituliskan kembali menjadi sebuah transkrip wawancara guru.

1.6 Teknik Analisis Data

Penelitian ini ialah penelitian kualitatif yang menggunakan teknik analisis data secara deskriptif, dimana teknik analisis data pada penelitian ini berasal dari hasil reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2012). Analisis data merupakan tahapan penelitian setelah data-data berhasil

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

terkumpul. Analisis data dilakukan dengan menelaah, mencari dan menyusun seluruh data yang tersedia. Huberman dan Miles (Sugiyono, 2013) menawarkan bentuk analisis data melalui tiga alur aktivitas yaitu:

1) Reduksi Data

Reduksi data berfokus pada proses memilih, memfokuskan, menyederhanakan dan mengabstraksikan data yang muncul pada catatan lapangan. Mereduksi data bertujuan untuk memberi gambaran yang lebih jelas dan mempermudah peneliti dalam menemukan data yang penting, yaitu data yang dibutuhkan untuk mendapatkan rumusan masalah.

Reduksi data terhadap hasil tes siswa dilakukan dengan mengoreksi seluruh hasil jawaban tes siswa kemudian memfokuskan pada letak kesalahan yang dilakukan dengan memberi tanda. Setelah itu, data kesalahan siswa tersebut diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan beberapa indikator berpikir kritis menurut Enis yang terdapat pada tiap butir soal.

Reduksi data juga dilakukan pada saat wawancara dan setelah wawancara. Pada saat wawancara, reduksi data dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh sudah cukup atau belum. Jika belum cukup, maka wawancara akan terus dilakukan sampai data sudah dianggap cukup oleh peneliti. Sedangkan, setelah wawancara data direduksi dengan memilih dan memfokuskan data terhadap kesalahan yang dilakukan masing-masing siswa dan membuang hal-hal yang tidak diperlukan.

2) Penyajian Data

Pada penelitian ini penyajian data dilakukan dengan menyusun informasi-informasi secara berurutan agar informasi yang diperoleh dapat digunakan sebagai sumber untuk menentukan kesimpulan. Pengajian data pada penelitian disajikan dalam hasil analisis yang merupakan deskripsi dari hambatan belajar

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(*learning obstacles*) dan aktivitas yang dilakukan partisipan penelitian. Setelah melakukan reduksi data, selanjutnya data-data tersebut disajikan berupa hasil hambatan- hambatan belajar (*learning obstacles*) yang terjadi berdasarkan hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis. Wawancara siswa dan guru dan juga dari hasil yang didasarkan kepada teori - teori pendukung.

3) Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan adalah langkah terakhir dan berdasarkan pada saat proses penelitian. Kesimpulan yang ditarik selanjutnya diverifikasi. Hal tersebut dilakukan supaya kesimpulan yang ditarik menjadi kuat. Penarikan kesimpulan dan verifikasi merupakan tahap setelah data disajikan dengan cara pencermatan data-data serta penilaian. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini dilakukan menggunakan mendeskripsikan hambatan belajar (*learning obstacle*) dalam menyelesaikan kemampuan berpikir kritis matematika pada siswa.

1.7 Keabsahan Data

Berbeda dengan pendekatan penelitian kuantitatif yang tidak memerlukan pengecekan keabsahan-keabsahan temuan sebab sudah melakukan pengujian validitas serta reliabilitas instrumen sehingga data yang dihasilkan telah diklaim valid. Sedangkan dalam penelitian kualitatif, instrumen utama penelitiannya ialah peneliti itu sendiri, sehingga tingkat subjektivitasnya lebih tinggi. Untuk itu, untuk memastikan data yang diperoleh benar-benar objektif dan hasil analisisnya juga objektif sehingga temuannya bisa dipercaya diharapkan adanya pengecekan keabsahan temuan penelitian. Pengujian validitas dan reliabilitas pada penelitian kualitatif disebut dengan pemeriksaan keabsahan data. Untuk pemeriksaan keabsahan penelitian kualitatif data menurut (Moleong, 2001) meliputi kriteria derajat kepercayaan (*credibility*), keteralihan (*transferability*), kebergantungan (*dependability*), dan kepastian (*confirmability*).

1) Uji *Credibility*

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Terdapat lima teknik yang dapat dilakukan dalam uji kredibilitas data kepercayaan terhadap data), yaitu :

- a) Memperpanjang masa pengamatan, hal ini memungkinkan peningkatan derajat kepercayaan data yang dikumpulkan, mampu menelaah kebudayaan bisa menguji informasi dari responden, serta untuk menciptakan kepercayaan para responden terhadap peneliti dan juga kepercayaan diri peneliti sendiri.
- b) Meningkatkan ketekunan, berarti melakukan pengamatan secara lebih cermat serta berkesinambungan. Menggunakan cara tersebut maka kepastian data dan urutan peristiwa akan bisa direkam secara pasti dan sistematis.
- c) Triangulasi, investigasi keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain diuar data untuk keperluan pengecekan atau menjadi pembanding terhadap data tersebut.
- d) Analisis masalah negatif, melakukan analisis masalah negatif berarti peneliti mencari data yang tidak sama atau bahkan bertentangan menggunakan data yang sudah ditemukan. Jika tidak terdapat data lagi yang tidak sinkron atau bertentangan dengan temuan, berarti data yang ditemukan sudah bisa dipercaya.
- e) Menggunakan bahan referensi, yang dimaksud dengan bahan referensi di sini ialah adanya pendukung untuk membuktikan data yang sudah ditemukan oleh peneliti.
- f) Pengecekan anggota, data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis, melakukan pengkategorian, dan penarikan kesimpulan dapat diuji kembali dengan menggunakan anggota lain kelompok. Data di uji kembali dari anggota kelompok yang lain dimana data tersebut dikumpulkan.

2) Uji *Transferability*

Transferability merupakan validitas eksternal pada penelitian kualitatif supaya orang lain bisa memahami hasil penelitian kualitatif sehingga terdapat kemungkinan untuk menerapkan hasil penelitian yang didapat, maka peneliti dalam membuat laporannya wajib memberikan uraian rinci, jelas, sistematis serta bisa dipercaya. Dengan demikian maka pembaca menjadi jelas atas hasil menunjukkan sejauh mana hasil penelitian dapat diterapkan atau digunakan pada

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

situasi yang lain. Laporan hasil penelitian akan menjadi penentu keputusan bisa tidaknya *transferability* dilakukan, oleh karena itu peneliti dalam hal ini harus membuat laporan penelitian yang jelas, sistematis, terinci, dan dapat dipercaya yang membuat orang lain mampu memahami secara menyeluruh hasil penelitian kualitatif.

3) Uji *Dependability*

Dependability merupakan substitusi istilah reliabilitas dalam penelitian yang nonkualitatif (Moleong, 2016). Suatu penelitian yang reliable adalah apabila orang lain dapat mengulangi atau mereplikasi proses penelitian tersebut. Dalam penelitian kualitatif, uji *dependability* dilakukan dengan melakukan audit terhadap keseluruhan proses penelitian. Bagaimana penelitian mulai menentukan masalah atau fokus, memasuki lapangan, menentukan sumber data, melakukan analisis data, melakukan uji keabsahan data, sampai membuat kesimpulan harus dapat ditunjukkan oleh peneliti. Dalam penelitian ini *dependability* dilakukan dengan judgment pembimbing tentang keseluruhan proses penelitian.

4) Uji *Confirmability*

Confirmability berasal dari konsep objektivitas menurut nonkualitatif (Moleong, 2016). Penelitian dikatakan objektif bila hasil penelitian telah disepakati banyak orang. Dalam penelitian kualitatif, uji *confirmability* mirip dengan uji *dependability*, sehingga pengujiannya dapat dilakukan secara bersamaan menguji *confirmability* berarti menguji hasil penelitian, dikaitkan dengan proses yang dilakukan. Bila hasil penelitian merupakan fungsi dari proses penelitian yang dilakukan, maka penelitian tersebut telah memenuhi standar *confirmability*.

melakukan operasi aljabar yang salah yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan dalam menjawab pertanyaan. Setelah diselidiki, ternyata siswa tersebut kurang tertarik dengan proses pembelajaran topik bangun ruang segitiga dan segi empat dengan alasan proses belajarnya membosankan. Siswa berpikir bahwa tidak ada hal baru yang dipelajari dari topik tersebut. Hal ini disebabkan oleh ketiadaan antisipasi yang dilakukan oleh guru terhadap masalah siswa. Temuan ini

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

merupakan hambatan ontogenik psikologis yang menyebabkan siswa kesulitan. Kurangnya motivasi dari guru juga dapat menyebabkan ketidaksiapan siswa dalam berlangsungnya proses pembelajaran yang dilaksanakan.

2. Hambatan Didaktis (*Didactical Obstacle*)

Hambatan didaktis adalah hambatan yang bersumber dari guru melalui bahan ajar diberikan atau buku sumber yang digunakan oleh siswa. Sumber belajar siswa yang monoton dan kurang bervariasi cenderung tidak memfasilitasi siswa dalam mengonstruksi pengetahuannya. Hal inilah yang menyebabkan siswa mengalami hambatan didaktis. Sebagai contoh terdapat kekeliruan penjelasan pada bahan ajar atau pada saat guru menjelaskan materi, hal-hal seperti ini akan menimbulkan hambatan didaktis.

3. Hambatan Epistemologis (*Epistemological Obstacle*)

Hambatan epistemologis adalah hambatan yang diakibatkan oleh kurangnya wawasan siswa terhadap suatu konsep. Hal ini dapat menyebabkan tidak dapat memahami konteks secara menyeluruh. Herscovics (dalam Moru, 2009) berpendapat bahwa terdapat tiga jenis hambatan epistemologis yang diidentifikasi dari karya Bachelard (1984), yaitu:

- b. Kecenderungan untuk mengandalkan pengalaman intuitif yang menipu
Misalkan diajukan pertanyaan “Perhatikan sifat-sifat bangun ruang berikut! semua bidang diagonalnya berbentuk persegi panjang, terdapat sisi yang berbentuk persegi panjang, rusuk-rusuk yang sejajar memiliki ukuran sama panjang Sebutkan bangun ruang yang dimaksud berdasarkan sifat-sifat tersebut!” Jawaban untuk pertanyaan ini berdasarkan intuisi kemungkinan adalah pemahaman konsep siswa yang termasuk mampu apabila siswa mampu mengenali objek berdasarkan sifat-sifatnya dan menjelaskannya. Kemudian pada saat bertanya mengenai sifat-sifat balok yang dipahami berdasarkan pada uraian diatas. Untuk sifat pertama yaitu semua bidang diagonalnya berbentuk persegi panjang, ada siswa menjawab bahwa hal tersebut terjadi karena alasnya

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

akan menjadi panjang dari persegi panjang tersebut dan tingginya tinggi dari bangun tersebut menjadi lebar dari persegi panjang, kemudian dengan sifat kedua menurut siswa, bahwa itu adalah sifat yang paling menggambarkan balok. Kemudian yang ketiga, rusuk-rusuk bangun ruang dalam balok itu sudah pasti sejajar. Kemudian kemungkinan untuk kenapa memilih balok? Mungkin ada siswa menyatakan bahwa semua sifat menunjukkan sifat bangun ruang balok, terkhusus pada sifat kedua. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa tersebut mengenali objek berdasarkan sifat-sifat yang diberikan. Selanjutnya dapat dilihat bahwa siswa tersebut mampu mengenali objek berdasarkan sifat-sifatnya dan mampu menjelaskan objek tersebut.

Jadi keduanya merupakan hal yang sama. Dalam hal ini, intuisi mengarahkan pada arah yang benar dalam contoh yang pertama. Tetapi, melalui pemikiran deduktif konsepsi tersebut palsu.

c. Kecenderungan untuk menggeneralisasi

Misalkan diajukan pertanyaan untuk menentukan suatu volume dari kubus yaitu dengan mengenalkan kubus kepada siswa dengan mengamati benda-benda yang di sekitarnya yang bentuknya menyerupai kubus seperti kotak kapur, dadu, dan lain sebagainya. Siswa dapat menyimpulkan bahwa volume dari kubus adalah $pxlxt$ karena siswa akan berpikir bahwa kubus bangun yang berbentuk kotak, sedangkan bisa saja kotak tersebut berbentuk balok. Sehingga dengan mengamati sisi beberapa model kubus maka siswa diharapkan memahami bahwa kubus adalah bangun ruang yang dibatasi oleh enam buah bidang sisi berbentuk persegi dengan ukuran yang sama.

d. Hambatan yang disebabkan oleh penggunaan *natural language*.

Karena beberapa konteks teknis berbagi beberapa terminologi mereka dengan *natural language*, hal tersebut memungkinkan bahwa ketika kata-kata digunakan dalam konteks teknis siswa dapat berinterpretasi dengan makna yang berbeda dengan apa yang dimaksud. Misalkan dalam

kehidupan sehari-hari kata “bangun ruang sisi datar” mungkin merujuk pada “*polyhedron*” atau “*polyhedra*” atau “*polygon*” atau “*flat plane shapes*”, namun dalam matematika kata “bangun ruang sisi datar” memiliki arti yang unik.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa kesalahan dan kesulitan yang dialami oleh siswa yang disebabkan oleh bagaimana pengetahuan siswa tersebut dibangun mengindikasikan siswa mengalami *learning obstacle*. *Learning obstacle* yang dialami siswa dapat dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. Ketiga jenis *learning obstacle* ini dikategorikan berdasarkan penyebabnya.

2.1 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

2.1.1 Pengertian

Berpikir kritis merupakan berpikir tingkat tinggi dan dapat dikatakan sebagai reflektif berpikir. Kemampuan berpikir kritis seharusnya dimiliki oleh setiap individu sehingga apa yang terjadi dalam diri individu ketika dihadapkan pada suatu masalah yang mengharuskan individu untuk menyelesaikannya. Maka dari itu, setiap individu perlu memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik dalam menentukan solusi agar dapat menyelesaikan suatu masalah.

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan satu kemampuan dasar matematis yang esensial dan perlu dimiliki oleh siswa yang belajar matematika. Terdapat beberapa alasan yang mendasari pernyataan tersebut. Pertama, kemampuan berpikir matematis termuat dalam kurikulum dan tujuan pembelajaran matematika, antara lain: melatih berpikir logis, sistematis, kritis, kreatif, dan cermat serta berpikir objektif, terbuka untuk menghadapi masalah dalam kehidupan sehari-hari serta untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah. Kedua, dalam berpikir kritis, seseorang tidak dengan mudah menerima sesuatu yang diterimanya, tanpa mengetahui asalnya, namun ia dapat mempertanggung jawabkan pendapatnya disertai dengan alasan yang logis.

Saat ini kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, karena untuk mengembangkan kemampuan berpikir lainnya, seperti

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kemampuan untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah. Banyak sekali fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang perlu dikritisi.

Pengertian berpikir kritis dikemukakan oleh banyak pakar. Beberapa di antaranya:

1. Menurut Beyer (Filsaime, 2008) berpikir kritis adalah sebuah cara berpikir disiplin yang digunakan seseorang untuk mengevaluasi validitas sesuatu (pernyataan-pernyataan, ide-ide, argumen, dan penelitian).
2. Menurut Screven dan Paul serta Angelo (Filsaime, 2008) memandang berpikir kritis sebagai proses disiplin cerdas dari konseptualisasi, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi aktif dan berketerampilan yang dikumpulkan dari, atau dihasilkan oleh observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi sebagai sebuah penuntun menuju kepercayaan dan aksi.
3. Rudinow dan Barry (Filsaime, 2008) berpendapat bahwa berpikir kritis adalah sebuah proses yang menekankan sebuah basis kepercayaankepercayaan yang logis dan rasional, dan memberikan serangkaian standar dan prosedur untuk menganalisis, menguji dan mengevaluasi.
4. Menurut Halpern (Rudd et al, 2003) mendefinisikan *critical thinking as ‘...the use of cognitive skills or strategies that increase the probability of desirable outcome.’*
5. Sedangkan menurut Ennis (1996). “Berpikir kritis adalah sebuah proses yang dalam mengungkapkan tujuan yang dilengkapi alasan yang tegas tentang suatu kepercayaan dan kegiatan yang telah dilakukan.”

Berdasarkan pengertian-pengertian keterampilan berpikir kritis di atas maka dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang melibatkan proses kognitif dan mengajak siswa untuk berpikir reflektif terhadap permasalahan. Berpikir kritis melibatkan keahlian berpikir induktif seperti mengenali hubungan, menganalisis masalah yang bersifat terbuka, menentukan sebab dan akibat, membuat kesimpulan dan mem-perhitungkan data yang relevan. Sedang keahlian berpikir deduktif melibatkan kemampuan

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memecahkan masalah yang bersifat spasial, logis silogisme dan membedakan fakta dan opini.

Berpikir kritis mengandung aktivitas mental dalam hal memecahkan masalah, menganalisis asumsi, memberi rasional, mengevaluasi, melakukan penyelidikan, dan mengambil keputusan. Dalam proses pengambilan keputusan, kemampuan mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi sangatlah penting. Orang yang berpikir kritis akan mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesimpulan berdasarkan fakta kemudian melakukan pengambilan keputusan. Ciri orang yang berpikir kritis akan selalu mencari dan memaparkan hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan. Berpikir kritis juga merupakan proses terorganisasi dalam memecahkan masalah yang melibatkan aktivitas mental yang mencakup kemampuan: merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi dan induksi, melakukan evaluasi, dan mengambil keputusan.

Secara umum, Reason (Hendriana, dkk, 2017) mengemukakan bahwa berpikir adalah proses mental seseorang yang lebih dari sekedar mengingat dan memahami. Mengingat pada dasarnya hanya melibatkan usaha penyimpanan sesuatu yang telah dialami yang suatu saat dikeluarkan kembali, sedangkan memahami memerlukan pemerolehan sesuatu yang didengar dan dibaca serta melihat dan memperoleh sesuatu sehingga dapat mempelajarinya.

Berpikir kritis matematika juga merupakan dasar proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan gagasan terhadap tiap makna untuk mengembangkan pola pikir secara logis. Didukung oleh Kurniasih dkk (2012) mengatakan bahwa pengertian berpikir kritis adalah "*critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused om deciding what to believe or do*". Berdasarkan kutipan ini, Ennis menyatakan konsep tentang "berpikir kritis terutama berdasarkan keterampilan khusus seperti mengamati, menduga, mengeneralisasi, penalaran, dan mengevaluasi penalaran." Selanjutnya, menurut Krulik dan Rudnick (dalam Somakin, 2011) mengatakan bahwa "yang termasuk berpikir kritis dalam matematika adalah berpikir yang menguji, mempertanyakan,

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menghubungkan, mengevaluasi semua aspek yang ada dalam suatu situasi ataupun suatu masalah.

Kemampuan berpikir kritis matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kapasitas seseorang untuk berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. Pentingnya mengembangkan kemampuan ini disampaikan oleh Ahmad Susanto (2013) yang menjelaskan bahwa dengan memiliki kemampuan berpikir kritis, siswa dapat lebih mudah memahami konsep, peka terhadap suatu masalah, dan mampu mengaplikasikan konsep pada situasi yang berbeda. Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis lebih banyak paham konsep matematika karena mengaitkan berbagai konsep matematika yang dibutuhkan untuk menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan matematis.

Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematis tidak menerima setiap informasi secara mentah dalam menggunakan konsep matematika dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Ada beberapa indikator sehingga seseorang dapat dikategorikan memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik. Glaser dalam buku yang ditulis Alec Fiser (2009) mendaftarkan dua belas indikator berpikir kritis. Keterampilan penting dalam pemikiran kritis menurut Edward Glaser (2011) sebagai berikut:

- 1) Mengenali masalah
- 2) Menemukan cara-cara yang dapat dipakai mengenai masalah-masalah itu
- 3) Mengumpulkan dan menyusun informasi-informasi yang diperlukan
- 4) Mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan
- 5) Memahami dan menggunakan bahasa yang tepat, jelas, dan khas,
- 6) Menganalisis data
- 7) Menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan
- 8) Mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah
- 9) Menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan
- 10) Menguji kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 11) Menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas dan
- 12) Membuat perjanjian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut Wade (2012) terdapat “delapan karakteristik berpikir kritis yang melibatkan kemampuan-kemampuan, yakni meliputi: (1) kegiatan merumuskan masalah, (2) mengatasi permasalahan, (3) menguji data-data menganalisis berbagai pendapat dan bias, (4) menghindari pertimbangan yang sangat emosional, (5) menghindari penyederhanaan berlebihan, (6) mempertimbangkan berbagai interpretasi, (7) dan mentoleransi ambiguitas biguitas. Kemudian Jayadipura (2014) mengemukakan bahwa “indikator berpikir kritis sebagai berikut: (1) kemampuan mengidentifikasi asumsi yang diberikan, (2) kemampuan merumuskan pokok-pokok permasalahan, (3) kemampuan menentukan akibat dari suatu ketentuan yang diambil, (4) kemampuan menentukan akibat adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda, (5) kemampuan mengungkap data/defenisi/teorema dalam menyelesaikan masalah, (6) kemampuan mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian suatu masalah.”

Sedangkan menurut Karim dan Normaya (2015) menyatakan bahwa terdapat empat tahapan dari kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian saat menyelesaikan suatu masalah matematika, diantaranya: (1) Interpretasi pada tahap ini peserta didik dapat memahami dan mengekspresikan makna atau signifikansi dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, kejadian-kejadian, dan kebiasaan; (2) Analisis, pada tahap ini peserta didik dapat mengidentifikasi hubungan-hubungan yang aktual diantara pernyataan-pernyataan, pertanyaan-pertanyaan, konsep-konsep atau dimaksudkan untuk mengekspresikan penilaian, alasan-alasan informasi atau opini-opini; (3) Evaluasi, pada tahap ini peserta didik dapat menaksir kredibilitas pernyataan-pernyataan atau representasi yang merupakan situasi, penilaian, atau opini seseorang dan menaksir kekuatan logis dari pernyataan, pertanyaan atau bentuk-bentuk representasi lainnya; (4) Penarikan kesimpulan, pada tahap ini peserta didik dapat mengidentifikasi dan memperoleh unsur-unsur yang diperlukan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang masuk akal, membuat dugaan dan hipotesis. Mempertimbangkan informasi yang relevan dan menyimpulkan konsekuensi dari data, situasi atau bentuk representasi lainnya.

Model berpikir kritis yang berikutnya disampaikan oleh Ennis (1996) yang mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis ke dalam lima kemampuan, yaitu *elementary clarification*, *basic support*, *inference*, *advanced clarification*, dan *strategies and tactics*. Berikut akan dijelaskan mengenai lima kemampuan tersebut (Ennis, 1985).

1. *Elementary clarification* meliputi:
 - a. Focus pada pertanyaan, dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi pertanyaan, mengidentifikasi kriteria untuk menilai kemungkinan jawaban yang ada,
 - b. Menganalisis argument, dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi alasan yang dinyatakan, melihat struktur dari argument yang ada,
 - c. Bertanya dan menjawab pertanyaan, dan meminta klarifikasi, dapat dilakukan dengan cara bertanya “apakah yang menjadi inti pembicara yang ingin disampaikan”, “seperti apakah contohnya dan bukan contohnya?”, “apakah yang anda maksud adalah ...?”
2. *Basic support* meliputi:
 - a. Menilai kredibilitas sumber, dapat dilakukan dengan cara menilai reputasi penulis, kemampuan penulis memberikan alasan, dan menggunakan prosedur yang benar dalam tulisannya,
 - b. Menilai laporan observasi, dapat dilakukan dengan cara melihat jarak waktu observasi dan pelaporan, laporan apakah disampaikan dari observer atau orang lain, adanya pembenaran dalam pelaporan.
3. *Inference* meliputi:
 - a. Mendeduksi
 - b. Menginduksi

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- c. Membuat penilaian, dapat dilakukan dengan cara melihat fakta konsekuensi yang dihasilkan, alternative solusi lainnya.
- 4. *Advanced clarification* meliputi:
 - a. Pendefinisian istilah,
 - b. Mengidentifikasi asumsi
- 5. *Strategies and tactics* meliputi:
 - a. Memutuskan tindakan,
 - b. Berinteraksi dengan orang lain.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan berpikir kritis dalam matematika adalah berpikir secara beralasan dan mempertimbangkan atau memikirkan kembali segala sesuatu yang dihadapi dalam persoalan matematika sebelum mengambil keputusan yang didukung oleh bukti yang tepat, aktual, cukup, dan relevan. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis matematika yang baik dapat dilihat dari kemampuannya dalam mengidentifikasi atau merumuskan dan menjawab pertanyaan dengan mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, kemampuan dalam mempertimbangkan serta memikirkan secara logis keputusan yang diambil serta kemampuan dalam menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan. Dalam penelitian ini, peneliti merangkum indikator kemampuan berpikir kritis matematika sebagai berikut :

1. Kemampuan dalam mengidentifikasi atau merumuskan dan menjawab pertanyaan dengan mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber.
2. Kemampuan dalam mempertimbangkan serta memikirkan secara logis keputusan yang diambil.
3. Kemampuan dalam menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan.

2.2 Learning Trajectory (LT)

Pembelajaran yang dilakukan di sekolah tentu memiliki tujuan yang harus dicapai. Agar tujuan pembelajaran tercapai, guru harus memperhatikan *learning trajectory* yang digunakan. *Learning Trajectory* (LT) merupakan alur kemampuan berpikir dan pemahaman siswa yang menjadi tujuan pada kegiatan pembelajaran. LT membantu guru dalam menerapkan model, strategi bahan ajar, dan penilaian

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yang sesuai dengan tahapan berpikir siswa. Sejalan dengan pendapat Confrey dkk. (2009, hlm.347) bahwa alur pembelajaran mencakup aktivitas, tugas, alat, bentuk interaksi, dan metode evaluasi dalam pembelajaran yang digunakan untuk menuntun siswa berpindah dari ide-ide informal menuju konsep yang semakin kompleks dari waktu ke waktu. Selain itu, LT berkontribusi pada kemajuan siswa. Corcoran (2009) mengemukakan bahwa jika kemajuan siswa dipelajari maka dapat menjadi acuan utama bagi guru dalam mengidentifikasi perkembangan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam suatu materi.

Istilah *learning trajectory* erat kaitannya dengan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Istilah HLT pertama kali diperkenalkan oleh Simon (2005). Menurut Simon “*Hypothetical learning trajectories are defined by researcher developers as goals for meaningful learning, a set of tasks to accomplish those goals, and a hypothesis about students’ thinking and learning*“. Menurut Simon, HLT terdiri dari 3 komponen yaitu tujuan pembelajaran, serangkaian tugas, dan dugaan tentang cara berpikir dan belajar siswa. Tujuan yang dimaksud adalah capaian pemahaman konsep matematika. Tugas yang dimaksud adalah serangkaian tugas untuk mengetahui cara berpikir siswa. Hipotesis cara berpikir yang dimaksud adalah alur berpikir siswa dalam memahami konsep pembelajaran. Sejalan dengan Simon, Baroody dkk. (2004) mengungkapkan bahwa HLT memerlukan kombinasi antara: 1) tujuan pembelajaran yang bermakna untuk siswa, 2) tugas yang disesuaikan untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan 3) hipotesis tentang proses belajar siswa. Menurut Chen (2002, hlm. 29) “*the hypothetical learning trajectory is made up of three components: the learning goals, the learning activities and hypothetical learning process*“. Chen mengungkapkan bahwa HLT terdiri dari tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan hipotesis proses pembelajaran. Komponen yang dikemukakan Chen lebih kompleks, serangkaian tugas dimaknai sebagai kegiatan pembelajaran dan alur belajar sebagai proses kegiatan pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Confrey dkk. (2014) menunjukkan bahwa LT memiliki peran yang besar sebagai batas yang menghubungkan standar,

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kurikulum, penilaian dan pengembangan profesional, serta dapat sebagai kerangka pemersatu dalam model pengajaran. Penelitian *learning trajectory* memberikan pertimbangan teoritis dan komponen dalam pengambilan keputusan guru pada proses perancangan, konseptualisasi, dan memfasilitasi pengajaran. (Amador & Lamberg, 2013).

Dengan kata lain, LT membantu guru untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan merancang dan mengaplikasikan model, strategi bahan ajar, penilaian, serta menentukan aktivitas dan tugas apa yang sesuai dengan kemampuan dan pengetahuan siswa.

2.3 Teori belajar yang relevan

a. Teori Belajar Ausubel

Teori Ausubel bisa disebut sebagai teori belajar bermakna (*meaningful meaning*). Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru dengan konsep-konsep terkait yang terdapat dalam kognitif seseorang. Sehingga perubahan akan dihasilkan dalam struktur kognitif siswa, konsep pengetahuan siswa termodifikasi, dan jaringan pengetahuan baru akan terjadi, hal ini merupakan alat yang tepat guna memungkinkan terjadinya pembelajaran yang sebenarnya, yang mampu menghasilkan daya ingat dan penyimpanan pengetahuan yang lebih baik pada siswa dan memfasilitasi perpindahan pengetahuan pada situasi nyata lainnya (Vallori, 2014, hlm. 199). Ausubel (dalam Okworo dkk., 2016) percaya bahwa pembelajaran pengetahuan baru bergantung pada sesuatu yang telah diketahui. Artinya, konstruksi pengetahuan dimulai dengan observasi dan pengenalan terhadap peristiwa dan objek melalui konsep yang telah dimiliki. Siswa belajar melalui membangun sebuah jaringan dari konsep-konsep dan menambahkannya pada konsep yang telah ada. Pengetahuan yang sudah dimiliki oleh siswa menentukan berhasil tidaknya suatu pembelajaran. Hal ini merupakan inti dari teori belajar Ausubel. Belajar bisa disebut bermakna ketika informasi yang akan dipelajari siswa tersusun dengan memperhatikan struktur kognitif

yang dimiliki siswa. Dengan demikian, siswa dapat mengaitkan informasi baru yang diperoleh dengan struktur kognitif yang dimilikinya.

Mayer (dalam Haylock dan Thangata, 2007) mengungkapkan bahwa karakteristik pembelajaran bermakna adalah siswa mampu memanfaatkan pengetahuan yang dipelajarinya untuk menyelesaikan masalah dan untuk memahami konsep-konsep baru dengan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya pada situasi atau masalah baru. Belajar bermakna merupakan dasar untuk membentuk kemampuan *mathematical connection*. Pembelajaran matematika haruslah diarahkan agar menggunakan koneksi matematis antar ide matematika; memahami keterkaitan materi satu dengan yang lain sehingga dapat terkonstruksi pemahaman yang menyeluruh dan memperhatikan serta menggunakan matematika di luar matematika. pembelajaran bermakna dapat terjadi apabila ada keterkaitan antara konsep atau informasi baru dengan konsep yang telah tersimpan pada kognitif siswa. Gazali (2016) berpendapat bahwa proses belajar bukan hanya sekedar menghafal konsep atau fakta belaka (*rote learning*), tetapi berusaha mengaitkan konsep dan fakta tersebut agar menghasilkan pemahaman yang utuh (*meaningful learning*), sehingga konsep yang dipelajari dapat dipahami dengan baik dan tidak mudah dilupakan. Cara utama untuk menambahkan pengetahuan ke dalam struktur kognitif dalam pandangan Ausubel (dalam Driscoll, 2013) adalah dengan melampirkan ide-ide baru dan detail dengan cara yang lebih rendah dari ide-ide yang telah ada sebelumnya. Proses ini dinamakan *subsumption*.

Ausubel (dalam Driscoll, 2013) berpendapat bahwa terdapat empat macam pembelajaran bermakna, yaitu:

1. Belajar dengan penemuan yang bermakna yaitu mengaitkan pengetahuan yang dimilikinya dengan materi pelajaran yang dipelajari itu. Atau sebaliknya siswa terlebih dahulu menemukan pengetahuannya

dari apa yang telah ia pelajari. Kemudian pengetahuan baru tersebut dikaitkan dengan pengetahuan yang telah ada.

2. Belajar dengan penemuan yang tidak bermakna, yaitu pelajaran yang dipelajari ditemukan sendiri oleh siswa tanpa mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki, kemudian dihafalkan.
3. Belajar menerima yang bermakna, yaitu materi pelajaran yang telah tersusun secara logis disampaikan kepada siswa sampai bentuk terakhir, kemudian pengetahuan baru ia peroleh itu dikaitkan dengan pengetahuan lain yang telah dimilikinya.
4. Belajar menerima yang tidak bermakna yaitu materi pelajaran yang telah tersusun secara logis, disampaikan kepada siswa sampai bentuk akhir, kemudian pengetahuan yang baru itu hendak dihafalkan tanpa mengaitkannya dengan pengetahuan lain yang telah ia miliki.

Menurut Ausubel belajar bermakna memiliki kelebihan yaitu: (1) Informasi yang dipelajari secara bermakna lebih lama diingat; (2) Informasi baru yang telah dikaitkan dengan konsep-konsep relevan sebelumnya dapat meningkatkan konsep yang telah dikuasai sebelumnya sehingga memudahkan proses belajar mengajar berikutnya untuk memberi pelajaran yang mirip; (3) Informasi yang telah dilupakan setelah pernah dikuasai sebelumnya masih meninggalkan bekas, sehingga memudahkan proses belajar mengajar untuk materi pelajaran yang serupa meskipun tidak mampu mengingatnya.

b. Teori Belajar Vygotsky

Vygotsky berpendapat bahwa perkembangan individu tidak dapat dipahami tanpa mengacu pada lingkungan sosial, baik institusional maupun interpersonal, seseorang tersebut dapat berkembang. Hal ini sejalan dengan pendapat Slavin (2000) bahwa Vygotsky menekankan pentingnya peranan lingkungan, kebudayaan, dan interaksi sosial dalam perkembangan sifat-sifat dan tipe-tipe manusia. Vygotsky berpendapat bahwa jika seseorang belajar sebaiknya bersama teman sebaya yang lebih berkompeten atau orang dewasa. Artinya, interaksi sosial akan memacu dan memicu perkembangan kognitif seseorang. Salah satu konsep yang dikembangkan oleh Vygotsky adalah *Zone*

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

of Proximal Development (ZPD). Menurut Mahn dkk. (2012) Vygotsky menggunakan konsep ZPD untuk mengategorikan dua tingkat perkembangan yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual ditandai dengan pemecahan masalah secara independen. Pada tingkat ini perkembangan fungsi mental seseorang telah ditetapkan sebagai hasil dari siklus perkembangan tertentu yang telah selesai dan sekarang diukur ketika siswa diberi tes dan menyelesaikannya secara mandiri. Sedangkan tingkat perkembangan potensial menggambarkan apa yang dapat dilakukan oleh seseorang dan dicapai dengan bimbingan atau kolaborasi dari bersama teman sebaya yang lebih berkompeten atau orang dewasa. Dalam perkembangan ini, tingkat perkembangan aktual merupakan batas bawah dari ZPD dan tingkat perkembangan potensial merupakan batas atas dari ZPD.

Vygotsky mendefinisikan konsep ZPD sebagai jarak antara tingkat pengembangan aktual sebagai ditentukan oleh bagaimana seseorang memecahkan masalah secara mandiri dan tingkat pengembangan potensi yang ditentukan melalui masalah menyelesaikan di bawah bimbingan bersama teman sebaya yang lebih berkompeten atau orang dewasa. Jarak pada konsep *ZPD* adalah rentang antara siswa yang dapat melakukan sesuatu sendiri tanpa bantuan orang lain dengan peserta didik yang tidak dapat melakukan sesuatu sendiri tetapi membutuhkan bantuan guru atau orang lain. Vygotsky juga mencatat bahwa dua siswa yang mempunyai taraf perkembangan aktual sama dapat berbeda taraf perkembangan potensialnya. Jadi, dapat dikatakan bahwa *ZPD* setiap siswa berbeda meskipun mereka berada dalam situasi belajar yang sama

Roosevelt (2008) berpendapat bahwa tujuan utama pendidikan dari perspektif Vygotsky adalah untuk menjaga siswa pada *ZPD* mereka sendiri sesering mungkin dengan memberikan pembelajaran yang menarik dan bermakna secara budaya serta tugas-tugas pemecahan masalah sedikit lebih sulit daripada apa yang biasanya siswa kerjakan, sehingga menuntut siswa

berinteraksi dan bekerja sama baik dengan siswa lain atau siswa teman yang kompeten atau dengan seorang guru atau orang dewasa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Selanjutnya, setelah menyelesaikan tugas bersama, siswa kemungkinan akan dapat menyelesaikan tugas yang sama secara individual di waktu berikutnya, dan melalui proses itu, ZPD siswa untuk tugas khusus itu akan terangkat. Proses ini kemudian diulangi pada tingkat kesulitan tugas yang lebih tinggi dari ZPD baru yang dibutuhkan oleh siswa.

Teori Vygotsky memandang bahwa peranan interaksi sosial dan ZPD dalam pembelajaran matematika memberikan beberapa implikasi. Tujuan dalam pembelajaran matematika yaitu untuk mengembangkan kemampuan kognitif, psikomotor, dan afektif dalam *doing mathematics*. Salah satu kemampuan diasah dalam pembelajaran matematika adalah pemecahan masalah. Menurut Vygotsky (dalam Acar dkk., 2017) pemecahan masalah dibimbing oleh seorang rekan yang mampu dan orang dewasa yang kompeten. Matematika bisa menjadi pelajaran yang menyenangkan jika ada campur tangan ahli dan dilakukan secara tepat waktu diberikan. Hal lain yang dianggap penting oleh Vygotski adalah kolaborasi. Guru dalam kelas hendaknya mengetahui kemampuan masing-masing siswa di dalam kelas. Siswa dengan kemampuan penguasaan matematika rendah seharusnya dibantu oleh teman sebayanya yang memiliki penguasaan matematika yang lebih. Oleh karena itu, landasan sosial bagi pembelajaran Matematika merupakan suatu keharusan. Implikasi teori Vygotsky ini diperkuat dengan posisi filsafat konstruktivisme sosial yang berkeyakinan bahwa pengetahuan matematika suatu bentukan (konstruksi) secara sosial (Ernest dkk. 2016). Jadi pentingnya interaksi sosial dalam pembelajaran matematika merupakan imperatif dari dua arah : dari segi psikologis siswa yang belajar dan dari segi bahan matematika yang dipelajari.

Hal lain yang Vygotsky cetuskan adalah konsep *scaffolding*. Vygotsky menguraikan bahwa *scaffolding* sebagai alat bantu untuk perkembangan kognitif siswa. Siswa menyelesaikan langkah-langkah kecil yang dapat

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dikelola untuk mencapai tujuan. Bekerja sama dengan guru yang terampil atau rekan yang berpengetahuan lebih akan membantu siswa dalam membuat hubungan antar konsep. Martens dkk. (2010) mengatakan bahwa *scaffolding* merupakan strategi mendukung yang dapat digunakan dalam kerja sama antara guru dan siswa pada tingkat kelas apapun. *Scaffolding* digunakan untuk membantu siswa mencapai batas atas dari ZPD. Saat siswa tumbuh dalam ZPD mereka menjadi lebih percaya diri, mereka menyelesaikan tugas-tugas baru dengan dukungan sosial yang mengelilingi mereka.

c. Teori Piaget

Piaget menguraikan tentang teori perkembangan kognitif anak yang melibatkan proses penting seperti skema, asimilasi, akomodasi, organisasi dan ekuilibrisasi. Piaget (dalam Olson, 2010) berpendapat bahwa elemen dalam struktur kognitif berperan sebagai suatu skemata, yakni suatu refleksi atau respons yang terorganisir terhadap stimulus yang diberikan sehingga adanya skema akan menentukan bagaimana seseorang merespons lingkungannya dalam bentuk yang jelas. Kemudian Piaget berpendapat bahwa terdapat dua proses yang bekerja dalam perkembangan kognitif: asimilasi dan akomodasi. Pertumbuhan kognitif adalah hasil dari jalinan asimilasi dan akomodasi yang berlangsung terus-menerus. Asimilasi merupakan proses pengintegrasian informasi, persepsi, konsep dan pengalaman baru ke dalam yang sudah ada dalam benak seseorang (Sanjaya, 2010, hal. 132). Asimilasi terjadi ketika seseorang memodifikasi atau mengubah informasi baru agar sesuai dengan skema yang kita miliki (apa yang sudah kita diketahui). Dari proses asimilasi ini seseorang akan menyimpan informasi atau pengalaman baru dan menambah apa yang sudah ada di pikiran kita. Akomodasi adalah individu mengubah dirinya agar bersesuaian dengan apa yang diterima dari lingkungannya (Surya, 2003, hal. 56). Akomodasi terjadi ketika seseorang merestrukturisasi untuk mengubah apa yang sudah diketahuinya sehingga informasi baru dapat lebih masuk akal. Piaget tertarik pada bagaimana organisme beradaptasi dengan lingkungannya ia menggambarkannya sebagai

kecerdasan. Ketika seseorang beradaptasi terhadap lingkungan, ia akan dikendalikan melalui organisasi mental yang disebut skema yang digunakan individu untuk mewakili dunia dan menunjuk tindakan. Adaptasi ini didorong oleh dorongan biologis untuk mendapatkan keseimbangan antara skema dan lingkungan atau disebut proses ekuilibrisasi.

Teori Piaget sangat relevan dengan pembelajaran matematika yang menggunakan desain didaktis karena memprioritaskan peran siswa secara aktif dalam mengkonstruksi konsep berdasarkan proses yang dilakukan siswa sendiri sedemikian sehingga siswa tidak mengalami *learning obstacle* ketika pembelajaran matematika berlangsung. Selain itu, Piaget memberikan pertimbangan bahwa desain didaktis yang guru rancang harus sesuai dengan perkembangan kognitif siswa.

2.4 Bangun Ruang sisi Datar

Bangun sisi datar merupakan topik yang dipelajari di kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada semester genap. Bangun ruang sisi datar merupakan suatu bangun tiga dimensi yang memiliki volume dengan selimut pavisinya merupakan bidang datar yang lurus dan tidak melengkung. Pada bangun ruang ini semua permukaan sisinya berbentuk datar. Jika ada bangun nang yang memiliki lebih dari satu bidang sisi, tetapi salah satunya sisinya. bentuk lengkung , maka bangun ruang tersebut bangun ruang sisi lengkung. Sisi permukaan itu sendiri merupakan unsur bangun ruang yang membatasi ruangan di dalam bangun ruang dengan ruangan di sekitarnya. Topik matematika ini mencakup kubus , balok , prisma serta limas. Tujuan dari pembelajaran materi bangun ruang sisi datar mata pelajaran matematika kelas VIII SMP/MTS Kurikulum 2013 Revisi 2018 mencakup : (1) Sikap; melalui observasi, tanya jawab, diskusi kelompok, siswa mampu menunjukkan rasa ingin tahu, percaya diri dan minat dalam memahami materi membangun ruang sisi datar; (2) Pengetahuan; melalui tes lisan dan tertulis, siswa dapat menyelesaikan buku teks bangun ruang sisi datar; (3) Keterampilan; melalui kerja mandiri dan kelompok, siswa dapat menyelesaikan materi bangun ruang sisi datar. Siswa dapat dikatakan dapat menguasai kompetensi untuk mengembangkan ruang sisi datar jika dapat

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menunjukkan kemampuan-kemampuan sebagai berikut ini sebagaimana kompetensi Dasar bangun ruang sisi datar tertuang dalam Kurikulum Matematika SMP Kurikulum 2013, Revisi 2018 yaitu sebagai berikut.

3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas).

4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya.

Berdasarkan keputusan tersebut maka untuk menguasai kompetensi siswa tersebut harus mampu memahami luas permukaan dan volume dari bangun ruang sisi datar kubus, balok, prisma dan limas. Indikator kompetensi yang ada pada proses pembelajaran, dimana guru bisa mengembangkan sendiri Indikator kompetensi yang sesuai dengan kondisi peserta didik.

Berikut ini adalah indikator persaingan yang dapat dimanfaatkan dari materi bangun ruang sisi datar sesuai KD 3.9 dan KD 4.9.

- 1) Membuat jaring-jaring dari bangun ruang kubus dan balok melalui benda konkret.
- 2) Menemukan turunan rumus luas permukaan bangun ruang balok dan kubus.
- 3) Menghitung luas permukaan dari bangun ruang kubus dan balok.
- 4) Mengetahui jaring-jaring dari bangun ruang prisma sehingga dapat menemukan turunan rumus luas permukaannya.
- 5) Menemukan syarat-syarat tertentu yang harus diketahui pada suatu soal agar luas permukaan dari bangun ruang limas dapat ditentukan.
- 6) Menemukan pola tertentu untuk mengetahui turunan rumus volume dari bangun ruang kubus dan balok.
- 7) Menghitung dari bangun ruang volume kubus dan balok.
- 8) Memahami proses dalam menemukan rumus volume prisma dan limas.
- 9) Menghitung volume dari bangun ruang prisma dan limas.

Adapun konsep dasar dari membangun ruang sisi datar dapat dilihat sebagai berikut.

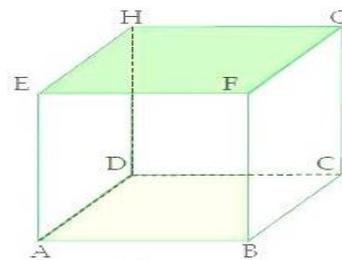
Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

a) Kubus

Kubus merupakan suatu bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh enam sisi serupa yang berbentuk persegi. Kubus memiliki jumlah sudut sebanyak 8, jumlah sisinya ada 8 buah, jumlah rusuknya terdiri dari 12 buah, jumlah bidang diagonalnya 12 buah sama panjang, jumlah diagonal bidang 12, diagonal ruang ada 4 buah, dan bidang diagonal ada sebanyak 6 buah.



Gambar 2.1

Kubus ABCD.EFGH

Berdasarkan pada gambar diatas merupakan sebuah gambar kubus ABCD.EFGH yang memiliki unsur-unsur sebagai berikut.

a. Sisi/bidang

Sisi kubus adalah bidang yang membatasi kubus. Dari gambar diatas terlihat bahwa kubus memiliki 6 buah sisi yang semua sisinya berbentuk persegi, sisi-sisi tersebut yaitu sisi ABCD, EFGH, CDHG, BCGF, dan ADHE.

b. Rusuk

Rusuk kubus adalah garis potong antara dua sisi bidang kubus dan terlihat seperti kerangka yang menyusun kubus. Kubus ABCD.EFGH memiliki 12 buah rusuk, yaitu AB, BC, CD, DA, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG, dan DH.

Rizki Naimah Rambe, 2023

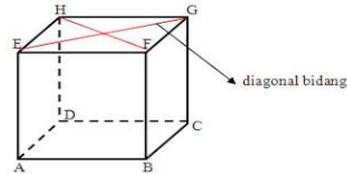
LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

c. Titik sudut

Titik sudut kubus adalah titik potong antara dua rusuk. Kubus ABCD.EFGH memiliki 8 buah titik sudut, yaitu A, B, C, D, E, F, G, dan H.

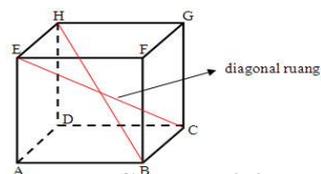
d. Diagonal bidang



Gambar 2.2
Diagonal Bidang Kubus ABCD.EFGH

Berdasarkan gambar di atas kubus ABCD.EFGH terdapat garis AF yang menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan dalam satu sisi/bidang. Ruas garis tersebut dinamakan sebagai diagonal bidang. Diagonal bidang pada kubus ABCD.EFGH sebanyak 12, yaitu AF, BE, BG, CF, CH, DG, DE, AH, EG, FH, AC, dan BD.

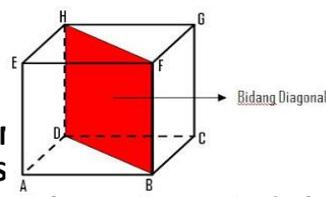
e. Diagonal ruang



Gambar 2.3
Diagonal Ruang Kubus ABCD.EFGH

Berdasarkan gambar di atas kubus ABCD.EFGH terdapat garis HB yang menghubungkan dua titik sudut yang saling berhadapan dalam satu ruang. Ruas garis tersebut disebut diagonal ruang.

f. Bidang diagonal



Rizki Naimah Rambe, 2023
LEARNING OBSTACLE SISWA SI
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

I RUANG SISI DATAR TERKAIT

Gambar 2.4
Bidang diagonal kubus ABCD.EFGH

Berdasarkan gambar di atas terlihat dua buah diagonal bidang pada kubus ABCD.EFGH yaitu AC dan EG. Diagonal bidang AC dan EG beserta dua rusuk kubus yang sejajar, yaitu AE dan CG membentuk suatu bidang di dalam ruang kubus bidang ACEG pada kubus ABCD.EFGH bidang ACEG disebut bidang diagonal.

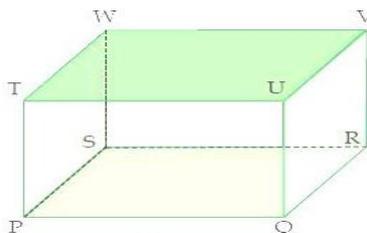
Kubus dibentuk dari 6 buah persegi dimana panjang dari sisi setiap persegi adalah sama. Luas permukaan kubus adalah jumlah luas semua sisi pada suatu kubus. Sehingga luas permukaan kubus dapat dituliskan sebagai berikut:

$$L_{\text{permukaan kubus}} = 6s \times s = 6s^2$$

Volume kubus diartikan sebagai isi atau besarnya kubus. Oleh karena itu rumus volumenya disusun sebagai berikut:

$$V_{\text{kubus}} = s \times s \times s = s^3$$

b) Balok



Gambar 2.5
Balok PQRS.TUVW

Sifat-sifat balok PQRS.TUVW sebagai berikut.

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Memiliki 6 sisi (bidang) berbentuk persegi panjang yang tiap pasangannya kongruen. Sisi (bidang) tersebut adalah bidang PQRS, TUVW, QRVU,PSWT, PQUT, dan SRVW.
2. Memiliki 12 rusuk, dengan kelompok rusuk yang sama panjang sebagai berikut.
 - b. Rusuk $PQ = SR = TU = WV$
 - c. Rusuk $QR = UV = PS = TW$
 - d. Rusuk $PT = QU = RV = SW$
3. Memiliki 8 titik sudut, yaitu titik P, Q, R, S, T, U, V, dan W.
4. Memiliki 12 diagonal bidang diantaranya PU, QV, RW, SV, dan TV.
5. Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang dan berpotongan di satu titik, yaitu diagonal PV, QW, RT, dan SU.
6. Memiliki 6 bidang diagonal yang berbentuk persegi panjang dan tiap pasangannya kongruen. Keenam bidaang diagonal tersebut adalah PUVS, QTWR, PWVQ, RUTS, dan QSWU.

Adapun rumus luas permukaan balok adalah:

$$L_{permukaan\ balok} = 2(pl + pt + lt)$$

Volume balok merupakan hasil kali dari panjang, lebar, dan juga tingginya.

Adapun rumus untuk volume balok dapat dituliskan sebagai berikut:

$$V_{balok} = p \times l \times t$$

2.5 Defenisi Operasional

2.6.2 *Learning Obstacle*

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Learning Obstacle adalah kegagalan siswa dalam memahami konsep/menyelesaikan matematis yang disebabkan oleh beberapa faktor eksternal yang dalam hal ini dapat berupa desain yang digunakan pada saat selama proses pembelajaran berlangsung, yaitu *ontogenic obstacle* (berkaitan dengan level berpikir dan kesiapan mental siswa), *didactical obstacle* (akibat dari sistem didaktis seperti faktor urutan atau tahapan penyajian selama proses pembelajaran) dan *epistemological obstacle* (pengetahuan siswa yang memiliki konteks tertentu yang terbatas).

2.6.3 *learning Trajectory* (LT)

learning Trajectory merupakan alur kemampuan berpikir dan pemahaman siswa yang terjadi pada kegiatan pembelajaran. Sesuai dengan pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada siswa (*student center*), desain pembelajaran yang dirancang oleh guru perlu memperhatikan adanya alur belajar siswa (*learning trajectory*).

2.6.4 Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Bahwa berpikir kritis dalam bermatematika adalah dimana peserta didik yang menggunakan pemikiran reflektif akan memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, dalam memilih alternatif solusi, untuk menganalisis permasalahan dan mengevaluasi solusi, serta untuk menyimpulkan dan memutuskan solusi terbaik dari suatu masalah yang telah diberikan. Pada penelitian ini, indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang ditetapkan meliputi beberapa yaitu, mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan, menjawab pertanyaan serta mempertimbangkan dan memikirkan secara logis keputusan yang diambil, menyimpulkan dan mempertimbangkan nilai keputusan.

2.6.5 Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang sisi datar merupakan salah satu materi pokok dalam pembelajaran matematika yang membahas tentang suatu bangun tiga dimensi yang mempunyai volume atau isi dengan selimut penyusunannya merupakan bangun ruang dengan sisi berbentuk mendatar dan tidak melengkung. Bangun

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ruang sisi datar mempunyai beraneka ragam bentuk dan banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

2.6 Penelitian Yang Relevan

Peneliti menemukan beberapa penelitian yang dianggap relevan dengan penelitian ini. Beberapa penelitian tersebut akan dipaparkan sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Wida Arumsari, dkk (2019) dengan tujuan untuk mengetahui bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis berada pada kriteria rata-rata sedang sebesar 0,47. Hal ini dapat dilihat dari *Learning Obstacle* atau hambatan belajar yang ditemukan bahwa 1) Pada hambatan belajar dalam indikator menganalisis dan mengevaluasi argumen dan bukti, sebagian siswa mengalami kekeliruan dalam mengoperasikan suatu fungsi yaitu siswa langsung menurunkan fungsi tersebut tanpa mengoperasikan terlebih dahulu fungsinya. Sebagian siswa kesulitan dalam menganalisis sebuah pernyataan yang harus dibuktikan, siswa melakukan penyelesaian tanpa melihat argument apa saja yang terdapat dalam soal. 2) Pada hambatan belajar dalam indikator menyusun klarifikasi, sebagian siswa masih kesulitan dalam menyusun sebuah jawaban dan belum memahami pernyataan yang diketahui dari soal persamaan garis singgung. 3) Pada hambatan belajar dalam indikator membuat pertimbangan bernilai, sebagian siswa masih keliru dalam menyelesaikan soal, tidak mengetahui syarat apa saja dalam menentukan nilai maksimum dan minimum. 4) Pada hambatan belajar dalam indikator menyusun penjelasan berdasarkan data relevan atau tidak relevan, sebagian siswa masih kesulitan dalam menyusun penjelasan berdasarkan data yang relevan dan juga siswa sering kali lupa memberikan kesimpulan di akhir penyelesaian.

Penelitian yang dilakukan oleh Rismawati, Yunita, dkk (2018) berdasarkan hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa karakteristik *learning obstacle* yang terjadi kebanyakan *epistemologi obstacle* yaitu keterbatasan konteks yang dimiliki oleh siswa tersebut, sedangkan *didactical obstacle* hanya sebagian kecil yang mengalaminya dan tidak ada siswa yang mengalami *ontogenic obstacle*

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dalam menyelesaikan soal. Pemaparan diatas diperlukan suatu desain rancangan bahan ajar yang dapat meminimalisir hambatan-hambatan belajar yang terjadi pada materi bangun datar, pengembangan bahan ajar ini disusun berdasarkan *learning obstacle* yang terjadi serta alur berpikir siswa, pengembangan bahan ajar ini sangat penting dan bermanfaat menurut Prastowo (2013) dimana manfaat pengembangan bahan ajar bagi siswa antara lain: (1) kegiatan pembelajaran lebih menarik; (2) siswa lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan guru; (3) siswa mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasai.

Penelitian yang dilakukan oleh Hari Ahmad (2018) bahwa ini didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti mengenai kemampuan berpikir kritis pada materi volume kubus dan balok. Sebelumnya dimana pemahaman konsep volume kubus dan balok tidak dimiliki oleh siswa secara utuh karena adanya hambatan belajar terkait keterbatasan konteks yang dialami siswa pada saat pertama kali mempelajari konsep volume kubus dan balok. Konsep tersebut menjadi pondasi dalam pemecahan masalah berkaitan dengan volume kubus dan balok, agar kemampuan berpikir kritis siswa dapat tercapai. Sehingga hambatan belajar yang dialami oleh siswa harus mendapatkan antisipasi dari guru melalui proses pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. dengan tujuan untuk mengidentifikasi mengenai hambatan belajar yang dialami oleh peserta didik, desain didaktis yang dapat meminimalisir hambatan belajar yang dialami oleh peserta didik, dan implementasi desain didaktis dalam proses pembelajaran. Sehingga *Learning obstacle* yang dialami oleh siswa pada hasil penelitian ini diantaranya sebagai berikut: Tipe 1 : Hambatan belajar berkenaan dengan kegiatan menguraikan soal cerita (apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan) Tipe 2 : Hambatan belajar berkenaan dengan kemampuan menemukan strategi dalam pemecahan masalah Tipe 3 : Hambatan belajar berkenaan dengan menguraikan alasan. Tipe 4 : Hambatan belajar berkenaan dengan kemampuan membuat kesimpulan dari setiap jawaban. Kemampuan

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berpikir kritis dipilih oleh peneliti sebagai pengembangan pada desain didaktis berupa bahan ajar dalam hal ini adalah Lembar Aktivitas Siswa (LAS).

Penelitian yang dilakukan oleh Sunarsih, dkk (2016) dengan tujuan untuk mengetahui bahwa dalam penelitian ini mampu menghasilkan suatu produk yaitu berupa rancangan pembelajaran pada matematika yang dikembangkan dalam rencana pembelajaran. Berdasarkan implementasi desain didaktis dapat disimpulkan bahwa desain didaktis ini merupakan salah satu alternatif desain pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis. Dimana pada hasil tes menunjukkan persentase paling tinggi pencapaiannya adalah interpretasi dan indikator dengan persentase pencapaian terendah adalah penarikan kesimpulan. Kemampuan berpikir kritis siswa sudah bagus, namun masih lemah dalam hal penarikan kesimpulan disebabkan siswa kurang memahami konsep, siswa kurang tepat membuat model matematika dari soal yang diberikan.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Hasibuan (2018) di kelas VIII salah satu SMP di Bandung dengan memberikan uji kemampuan untuk mengidentifikasi kesulitan serta hambatan yang dialami saat belajar matematika siswa pada materi bangun ruang sisi datar dimana ditemukan bahwa terdapat kesulitan-kesulitan yang dialami siswa saat belajar matematika dimana siswa pada materi bangun ruang sisi datar seperti siswa tidak memahami dengan benar bagaimana cara untuk menentukan luas permukaan pada bangun ruang sisi datar yaitu kubus, balok, prisma, maupun limas. Siswa juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang terkait dengan volumenya. Pada penelitian ini juga ditemukan bahwa terdapat beberapa siswa yang mengalami masalah dan kesulitan dalam membedakan diagonal ruang dengan diagonal pada kubus dan balok.

Elfiah, dkk (2020) penelitian yang dilakukan mengenai hambatan belajar dengan berfokus pada hambatan epistemologi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar. Dalam penelitian ini yang menunjukkan bahwa adanya hambatan konseptual terjadi dikarenakan siswa belum mampu menganalisa konsep soal yang diberikan dan juga rasa malas yang dialami siswa

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dalam menuliskan rumus yang diperlukan. Hambatan prosedural terjadi pada saat siswa belum mampu mengenali kondisi yang diberikan oleh suatu konsep. Hambatan teknik operasional terjadi dikarenakan ketiga subjek masih kurang cermat dan teliti dalam menjawab suatu permasalahan yang diberikan. Hambatan prosedural ditemukan pada saat penyusunan langkah-langkah dan simbol-simbol dalam menjawab suatu permasalahan yang diberikan. Hambatan teknik operasional juga sering ditemukan pada kesalahan siswa dalam menulis sehingga menimbulkan kesalahan siswa dalam perhitungan. Hambatan ini terjadi dikarenakan ketiga subjek masih kurang cermat dan teliti dalam menjawab suatu permasalahan yang telah diberikan sebelumnya.

Novianda & Turmudi (2021) menganalisis hambatan belajar (*Learning Obstacle*) dalam pembelajaran geometri termasuk bangun ruang sisi datar yang membahas tentang hambatan belajar yang terjadi pada siswa sekolah menengah pertama dalam lima tahun terakhir. Dari penelitian ini ditemukan bahwa beberapa hambatan belajar yang sering muncul pada materi ini yaitu: (1) hambatan ontogenik, yaitu dimana kurangnya kemampuan dasar geometri yang dimiliki siswa juga terdapat materi yang diajarkan tidak disesuaikan dengan kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa; (2) hambatan didaktik meliputi materi pada bahan ajar yang tidak di susun dengan benar dan terdapat kesalahan konsep pada bahan ajar yang digunakan dan guru mengajarkan konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang seharusnya; (3) hambatan epistemologis meliputi kurangnya materi prasyarat yang telah dimiliki siswa untuk mempelajari materi yang sedang berlangsung dan dimana materi yang di ajarkan hanya dari satu konteks, dan tidak dikaitkan dengan beberapa konteks yang berbeda.

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian yang relevan yang telah dilakukan tersebut hanya membahas mengenai berbagai kemampuan berpikir kritis bangun ruang sisi datar yang dimiliki siswa, terlihat bahwa siswa masih mengalami *learning obstacle* yang tergambar dari kesulitan, kesalahan, yang fokus pada beberapa hambatan epistemologis dan analisis *learning obstacle* berdasarkan literature *review*. Namun dari penelitian yang telah diuraikan di atas belum terlihat

Rizki Naimah Rambe, 2023

LEARNING OBSTACLE SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

bagaimana kelanjutan mengenai *learning obstacle* yaitu, hambatan belajar yang dialami oleh siswa selama proses menyelesaikan permasalahan dengan kemampuan berpikir kritis pada materi bangun ruang sisi datar SMP yang menurut penulis perlu untuk melakukan sebuah penelitian yang berkaitan dengan *learning obstacle* yang mencakup *ontogenic obstacle*, *epistemological obstacle* dan *didactical obstacle* yang berfokus terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada saat proses pembelajaran yang dilalui oleh siswa terkait materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti akan melakukan suatu penelitian yang berjudul “*Learning Obstacle* Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar”.

Rizki Naimah Rambe, 2023

***LEARNING OBSTACLE* SISWA SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR TERKAIT
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu