

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Analisis

Analisis merupakan suatu proses memecahkan sesuatu yang kompleks menjadi bagian yang lebih kecil untuk pemahaman atau evaluasi yang lebih menyeluruh. Kegiatan analisis adalah kegiatan menguraikan dan menghubungkan bagian-bagian menjadi suatu kesatuan yang utuh. Menurut Sugiyono (2013) analisis merupakan proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain (p.244). Analisis merupakan suatu kegiatan yang dimulai dari mencari data sampai dengan membuat suatu kesimpulan dari data tersebut sehingga data yang diperoleh dapat dipahami secara mudah baik bagi diri sendiri atau bagi orang lain.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia KBBI (2008) “Analisis adalah pemeriksaan terhadap suatu peristiwa (pasal, tindakan, dan lain-lain) guna mengetahui keadaan sebenarnya (sebab, masalah, dan sebagainya)” serta memerlukan analisis pada bagian untuk menjangkau orang lain. Tujuan analisis adalah untuk memahami apa yang terlibat dalam penyelidikan masalah dan memahami struktur masalah. Hal ini menunjukkan bahwa bagian-bagian kecil analisis dapat diselesaikan. Dengan cara ini analisis akan menghasilkan kesimpulan yang komprehensif dan jelas mengenai permasalahan.

Menurut Kattsoff (2004) analisis merupakan perincian istilah-istilah atau pernyataan-pernyataan ke dalam bagian-bagiannya sedemikian rupa sehingga kita dapat melakukan pemeriksaan atas makna yang dikandungnya. (dalam (Asiva Noor Rachmayani, 2015)). Melakukan analisis didalamnya 8 terdapat kegiatan merinci, menguraikan, memisahkan, membedakan, menghubungkan, mengorganisasi, mengintegrasikan suatu bahan, konsep atau permasalahan kedalam bagian-bagian yang lebih kecil yang dapat memberikan suatu kesimpulan yang dapat dipahami dan utuh. Suryana

(2015) mengatakan bahwa analisis merupakan kegiatan memfokuskan, mengabstraksikan, mengorganisasikan data secara sistematis dan rasional untuk memberikan bahan jawaban terhadap permasalahan. Melakukan analisis akan memberikan kesimpulan dari suatu permasalahan yang mudah dipahami dan sifatnya menyeluruh. Kegiatan menganalisis bukanlah suatu kegiatan yang mudah, perlu adanya keterampilan dalam melakukan analisis karena hasil dari kegiatan analisis akan memberikan suatu kesimpulan yang dapat dipercaya dan dapat digunakan baik oleh diri sendiri maupun oleh orang lain. Seperti yang diungkapkan oleh Nasution, melakukan analisis adalah pekerjaan yang tidak mudah, memerlukan kerja keras. Analisis memerlukan daya kreatif serta kemampuan intelektual yang tinggi tidak ada pedoman tertentu yang dapat diikuti untuk mengadakan analisis, sehingga setiap peneliti harus mencari metodenya sendiri yang dirasanya cocok dengan penelitian yang akan dilakukan (dalam (Sugiono, 2013) p.245). Berdasarkan pendapat diatas maka melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan proses menguraikan, proses mencari dan menyusun secara sistematis data atau informasi yang diperoleh dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih yang dibutuhkan, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami. Analisis merupakan suatu kegiatan yang dimulai dari mencari data sampai dengan membuat suatu kesimpulan dari data tersebut, kegiatan menganalisis akan memberikan kesimpulan dari suatu permasalahan yang mudah dipahami dan sifatnya menyeluruh. Analisis akan membantu mencari jawaban atas pernyataan yang telah diajukan dalam bentuk hipotesis sehingga akan diketahui kebenarannya.

2.1.2 Epistemologi Obstacle

Proses pembelajaran peserta didik di sekolah masih ditemui berbagai hambatan ketika sedang mempelajari ilmu pengetahuan. Beberapa dari peserta didik menghadapi hambatan dalam menguasai konsep-konsep yang rumit, sedangkan ada pula yang mengalami hambatan karena kurangnya pemahaman pembelajaran sebelumnya atau kurangnya pemahaman konsep. Hambatan belajar yang sering dialami oleh peserta didik disebut sebagai *learning obstacle*. *Learning obstacle* adalah hambatan belajar yang mengacu pada kesulitan yang dihadapi peserta didik selama proses pembelajaran (Nuraeni & Khaerunnisa, 2021). Menurut Brosseau (2002:86), *learning obstacle* terbagi

tiga, yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Ontogenic obstacle* adalah hambatan belajar yang terjadi karenakan adanya keterbatasan dari peserta didik yang berkaitan dengan kesiapan mental belajar. *Didactical obstacle* merupakan hambatan yang timbul dari metode yang digunakan oleh seorang pendidik di kelas. Kemudian, *epistemological obstacle* adalah hambatan yang terjadi karena keterbatasan atau kesulitan pada pemahaman pengetahuan yang dimiliki peserta didik pada konteks tertentu.

Maknun *et al.*, (2022) menjelaskan bahwa *epistemological obstacle* ini muncul karena bukan hanya dari cara pengajaran, tetapi berasal dari konsep itu sendiri yang menjadi sumber kesulitan. berdasarkan hasil penelitian para ahli menyebutkan bahwa *epistemological obstacle* dapat dilihat melalui kesalahan yang muncul dalam tanggapan atau jawaban peserta didik ketika menyelesaikan pertanyaan atau tugas dari pendidik (R. Dewi *et al.*, 2022). Hal ini terjadi karena peserta didik tidak difasilitasi dengan berbagai konteks yang dapat mengembangkan pengalaman dan pemahaman peserta didik, padahal hal tersebut penting untuk membangun pemahaman baru bagi peserta didik (Sunariah & Mulyana, 2020). Acuan yang digunakan untuk mengidentifikasi *epistemological obstacle* yang dialami peserta didik dalam penelitian ini, yaitu menurut Brousseau & Balacheff, (1997) di mana *epistemological obstacle* pada peserta didik terdiri dari hambatan konseptual, hambatan prosedural dan hambatan teknik operasional.

- (a) Hambatan konseptual: peserta didik melakukan kesalahan dalam penentuan rumus atau ketidaksesuaian penggunaan teorema/definisi tidak ditulis untuk menjawab soal, dan kesalahan dalam interpretasi permasalahan yang disajikan dalam soal.
- (b) Hambatan prosedural: peserta didik melakukan kesalahan dalam penentuan dan penyusunan langkah-langkah dalam menjawab suatu permasalahan.
- (c) Hambatan teknik operasional: Hambatan Teknik Operasional terjadi ketika peserta didik melakukan kesalahan dalam perhitungan, operasi hitung, dan menentukan langkah-langkah yang menyebabkan kesalahan peserta didik dalam perhitungan dan penarikan kesimpulan.

Epistemological obstacle terletak pada kecenderungan pengalaman intuitif, kebiasaan generalisasi serta pengaruh penggunaan bahasa sehari-hari (Nurhayati *et al.*, 2023). *Epistemological obstacle* dikaitkan dengan permasalahan matematika berbentuk cerita, karena menyajikan soal cerita, peserta didik akan menghubungkan konsep

pembelajaran yang telah dipelajari dengan permasalahan yang mempunyai konteks. Realisasi pengalaman intuitif, generalisasi dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. *Epistemological obstacle* peserta didik dapat dilihat dengan menggunakan permasalahan matematika berupa soal yang berkaitan dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Insani & Kadarisma (2020) menyatakan peneliti perlu melakukan analisis *epistemological obstacle* karena merupakan permasalahan yang biasa dihadapi peserta didik ketika dihadapkan pada tugas-tugas non-rutin seperti jawablah pertanyaan-pertanyaan yang disajikan dalam bentuk cerita.

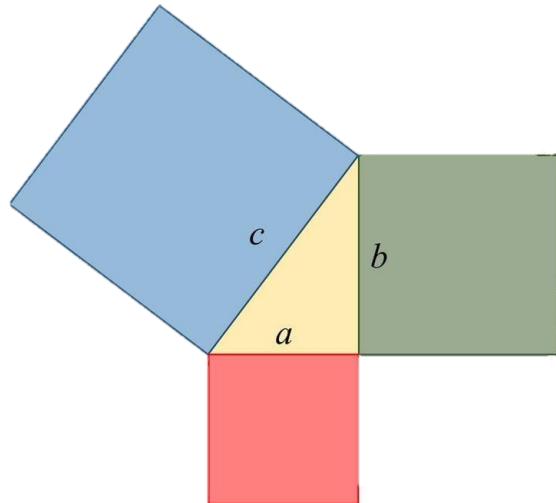
Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *epistemological obstacle* adalah hambatan belajar yang muncul karena terbatasnya pengetahuan peserta didik suatu konteks. Kendala ini muncul karena peserta didik belum memahami dengan baik konsep dasar mata pelajaran sebelumnya sehingga membuat peserta didik menghadapi situasi yang berbeda-beda sehingga dapat menimbulkan kesalahan. Indikator *epistemological obstacle* menjadi hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknis operasional.

Penelitian ini menunjukkan apa saja hambatan belajar yang dihadapi peserta didik yaitu *epistemological obstacle* yang dialami peserta didik ketika memahami soal matematika. Hambatan tersebut merupakan hambatan yang berbasis budaya, atau cara pendidik menggunakan di kelas. Penelitian ini menunjukkan bagaimana pembelajaran mempengaruhi peserta didik.

2.1.3 Pythagoras

Teorema Pythagoras diperkenalkan oleh seorang ahli matematika dan filsuf Yunani bernama Pythagoras yang menyatakan bahwa dalam setiap segitiga siku-siku, kuadrat panjang sisi miring (hipotenusa) sama dengan jumlah kuadrat panjang sisi siku-sikunya (Artina & Sumardi, 2020). Teorema Pythagoras merupakan salah satu konsep dasar geometri yang memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika. Teorema Pythagoras menjelaskan hubungan antara sisi-sisi segitiga siku-siku dan menjadi fondasi untuk memahami materi lanjutan. Materi bangun datar dan bangun ruang merupakan salah satu materi yang memiliki kaitan erat dengan teorema Pythagoras (Rangkuti & Siregar, 2020). Pemahaman mengenai teorema ini juga membantu peserta

didik mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis. Bukti teorema Pythagoras berdasarkan gambar berikut:



Gambar 2.1 Bukti Teorema Pythagoras

Gambar 2 menjelaskan jika c adalah panjang sisi miring/hipotenusa segitiga, a dan b adalah panjang sisi siku-siku. Berdasarkan teorema Pythagoras di atas maka diperoleh hubungan $c^2 = a^2 + b^2$ atau $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ pernyataan Pythagoras ini dapat diturunkan menjadi $a^2 = c^2 - b^2$ atau $a = \sqrt{c^2 - b^2}$ lalu $b^2 = c^2 - a^2$ atau $b = \sqrt{c^2 - a^2}$. Pernyataan diatas dapat dinyatakan bahwa dalam segitiga ABC, jika sudut A siku-siku maka berlaku $a^2 = b^2 + c^2$, jika siku-siku di B maka berlaku yaitu Jika $b^2 = a^2 + c^2$. Jika $c^2 = a^2 + b^2$ maka ABC siku-siku di C. Kegunaan teorema Pythagoras selain menghitung panjang sisi segitiga siku-siku adalah untuk menentukan jenis-jenis segitiga. Seperti yang telah diketahui bahwa jenis segitiga berdasarkan besar sudut yang diketahui, dibagi menjadi tiga jenis, yaitu segitiga siku-siku, segitiga tumpul dan segitiga lancip.

Materi teorema Pythagoras diajarkan di kelas VIII SMP/MTs pada semester ganjil. Materi ini dianggap krusial dalam pelajaran matematika karena berfungsi sebagai dasar untuk melakukan perhitungan pada konsep-konsep matematika lainnya (Wulandari & Riajanto, 2020). Teorema Phytagoras merupakan salah materi diantara matematika yang sering dikaitkan dengan materi matematika lainnya seperti materi bangun datar dan bangun ruang (Rangkuti & Siregar, 2020).

Tabel 2.1 CP dan ATP Materi Teorema Pythagoras

| Elemen | Capaian Pembelajaran (CP) | Materi | Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) |
|---------------|--|--------------------|--|
| Geometri | Peserta didik dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius | Teorema Pythagoras | <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kebenaran teorema pythagoras Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berhubungan dengan teorema Pythagoras Menggunakan teorema Pythagoras untuk menentukan jarak antara dua titik pada bidang koordinat kartesius |

2.1.4 Taksonomi Bloom

Taksonomi berasal dari bahasa Yunani yang berarti ilmu pengetahuan (Nafiaty, 2021). Proses pengelompokan pembelajaran berdasarkan kemampuan yang dimiliki individu. Taksonomi berfungsi sebagai pedoman untuk mencapai tujuan pendidikan, biasanya dengan merinci pengetahuan yang diharapkan dapat dikuasai oleh peserta didik. Taksonomi pembelajaran adalah konsep yang membantu pendidik dalam merencanakan proses pembelajaran yang efektif dan berkelanjutan. Taksonomi dikembangkan oleh para ahli untuk memahami tingkat kompleksitas pemahaman peserta didik. Pertama kali diperkenalkan oleh Benjamin Bloom pada tahun 1956 dan diperluas oleh para ahli pendidikan seperti Robert Gagne, David Krathwohl, dan Rudy Brezt (Safitri *et al.*, 2024).

Salah satu taksonomi pembelajaran yang paling dikenal adalah taksonomi Bloom. Taksonomi ini merupakan suatu kerangka berpikir yang mengurutkan jenjang dari rendah hingga tinggi. Taksonomi Bloom digunakan dalam banyak perencanaan tujuan dan kegiatan pembelajaran. Awalnya, Bloom merumuskan dua tingkat pembelajaran, yaitu tingkat kognitif, yang berkaitan dengan keterampilan mental

(pengetahuan), dan tingkat afektif, yang mencakup pertumbuhan perasaan, sikap, atau aspek emosional. Pada tahun 1966, Simpson melengkapi taksonomi yang diajukan oleh Bloom dengan menambahkan tingkat psikomotor, yang berfokus pada keterampilan manual atau fisik. Maka taksonomi Bloom revisi mencakup tiga tingkat: pengetahuan, sikap, dan psikomotor (Maesaroh *et al.*, 2023). Tingkat kognitif, berkaitan dengan proses ingatan, pemikiran dan penalaran. Proses dalam tingkat ini meliputi pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi, dan penciptaan. Anderson (2001) mengembangkan taksonomi Bloom revisi yang menggunakan kata kerja untuk menggambarkan indikator pada setiap tingkatan, yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian (Nafiaty, 2021), perubahan ini beralih dari kata benda dalam taksonomi Bloom asli menjadi kata kerja dalam taksonomi revisi. Perubahan yang terjadi sebagai berikut:

Tabel 2.2 Perbandingan Taksonomi Bloom Dan Taksonomi Bloom Revisi

| No | Taksonomi Bloom (1956) | Taksonomi Bloom Revisi (2001) | Kata Kerja Operasional Dalam Taksonomi Revisi |
|----|------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | Pengetahuan | Mengingat | Mengingat, mengidentifikasi, menyebutkan, mengenali, mencocokkan,, |
| 2 | Pemahaman | Memahami | Menjelaskan, merangkum, menafsirkan, menggambarkan Menginterpretasikan mengklasifikasikan. |
| 3 | Aplikasi | Mengaplikasikan | Menggunakan, menghitung, memecahkan masalah, menjalankan, Menerapkan, mendemonstrasikan |
| 4 | Analisis | Menganalisis | Membandingkan, membedakan, Menganalisis, mengorganisasi, menguraikan, memisahkan, menghubungkan |

| No | Taksonomi Bloom (1956) | Taksonomi Bloom Revisi (2001) | Kata Kerja Operasional Dalam Taksonomi Revisi | |
|----|------------------------|-------------------------------|--|---|
| | | | | |
| 5 | Sintesis | Mengevaluasi | Mbenarkan, mengavalusi, memilih, memeriksa | Menilai, mengkritik, |
| 6 | Evaluasi | Mencipta | Merancang, Menemukan, membangun, | mengembangkan, menciptakan, menghasilkan. |

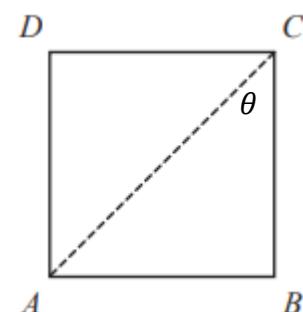
Berdasarkan tabel tersebut, taksonomi Bloom mempunyai peranan penting dalam mengevaluasi hasil belajar peserta didik pada berbagai tingkat kognitif, seperti hafalan, pemahaman, penerapan, analisis, penilaian dan kreasi. Dengan pendekatan ini, pendidik dapat menilai kemampuan peserta didik, mulai dari mengenali fakta hingga menghasilkan solusi baru. Subkategori seperti interpretasi, penerapan, kritik, dan kreasi membantu mengklasifikasikan tingkat pemahaman peserta didik. Taksonomi Bloom memberikan pandangan yang lebih terstruktur tentang kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah matematika, membantu pendidik untuk menilai pemahaman secara keseluruhan. Adapun contoh soal teorema Pythagoras berdasarkan tingkat taksonomi Bloom Revisi sebagai berikut:

(1) Mengingat

KKO: Mengidentifikasi

Soal:

Perhatikan gambar di samping. Persegi $ABCD$ mempunyai panjang sisi 1 satuan dan garis AC adalah diagonal. Tentukan besar sudut-sudut pada salah satu segitiga pada gambar di samping?



Jawaban: $\angle ABC = \angle ADC = 45^\circ$ (Siku-siku)

$$\angle BAD = \angle BCD = 90^\circ$$

$$\angle ABC = \angle ADC = 180^\circ$$

(2) Memahami

KKO: Menginterpretasikan

Soal: Tujuan dipasangkan kawat bubut pada suatu tiang telepon adalah untuk menopangnya. Kawat bubut dipasang pada tiang setinggi 8 meter dari tanah. Jelaskan cara yang akan kalian lakukan untuk menentukan panjang kawat bubut tanpa mengukur langsung kawat tersebut?

Jawaban:

Inisialkan jarak horizontal dari dasar tiang ke titik di mana kawat bubut menyentuh tanah. Misalnya jaraknya x meter.

Gunakan Teorema Pythagoras: $s^2 = a^2 + b^2$ dengan s adalah panjang kawat bubut, a tinggi tiang (8 meter), dan b jarak horizontal.

Hitung panjang kawat bubut dengan rumus: $s = \sqrt{8^2 + x^2}$

(3) Mengaplikasikan

KKO: Menerapkan

Soal: Sebuah tangga panjangnya 5 meter disandarkan ke dinding. Jika jarak kaki tangga ke dinding adalah 3 meter, berapa tinggi dinding yang dapat dicapai oleh tangga tersebut?

Jawaban: Karena 5 adalah sisi terpanjang, maka ini adalah sisi miring (c). Dan nilai x sebagai nilai (b).

Bisa menggunakan teorema Pythagoras: $a^2 + b^2 = c^2$

Substitusi $a = 4$ dan $c = 5$:

$$c^2 = a^2 + x^2$$

$$5^2 = 4^2 + x^2$$

$$25 = 16 + x^2$$

$$\sqrt{25 - 16} = x$$

$$\sqrt{9} = x$$

$$3 = x$$

Jadi, nilai $x = 3$.

(4) Menganalisis

KKO: Menganalisis

Soal: Sebuah tangga yang panjangnya 5 meter disandarkan pada dinding. Jika jarak dasar tangga ke dinding adalah 3 meter, hitunglah tinggi dinding yang dicapai oleh tangga tersebut. Kemudian, analisis apa yang terjadi jika panjang tangga diubah menjadi 7 meter, tetapi jarak dasar tangga ke dinding tetap sama. Bagaimana pengaruhnya terhadap tinggi dinding?

Jawaban:

Diketahui:

- Panjang tangga (c) = 5 meter
- Panjang tangga telah dirubah (d) = 7 meter
- Jarak dasar tangga ke dinding (b) = 3 meter
- Tinggi dinding yang dicapai (a) = ?

Dit: Perbedaan Panjang a dan d

Jawab:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$5^2 = 3^2 + a^2$$

$$25 = 9 + a^2$$

$$\sqrt{25 - 9} = a$$

$$\sqrt{16} = a$$

$$4 = a$$

Jadi, tinggi dinding yang dicapai oleh tangga awal adalah 4 meter.

Lalu untuk mencari tinggi tangga baru

$$7^2 = 3^2 + a^2$$

$$49 = 9 + d^2$$

$$\sqrt{49 - 9} = d$$

$$\sqrt{40} = d$$

Jadi, tinggi dinding yang dicapai oleh tangga baru adalah sekitar $\sqrt{40}$ meter.

Maka saat panjang tangga bertambah dari 5 meter menjadi 7 meter, tinggi dinding yang dicapai juga meningkat, dari 4 meter menjadi sekitar $\sqrt{40}$ meter. Jadi didapatkan Kesimpulan bahwasannya jika panjang tangga semakin besar tetapi jarak dasar tetap, maka tangga akan semakin tegak, sehingga tinggi dinding yang dicapai juga semakin tinggi.

(5) Mengevaluasi

KKO: Mengevaluasi

Soal: Seorang arsitek sedang merancang tangga darurat untuk sebuah gedung. Tangga tersebut harus memiliki panjang 10 meter dan ditempatkan dari lantai dasar ke balkon di lantai dua yang memiliki ketinggian 8 meter dari tanah. Berdasarkan Teorema Pythagoras, hitunglah jarak horizontal dari dasar tangga ke dinding gedung. Evaluasilah apakah tangga ini dapat dipasang dengan aman jika jarak yang tersedia dari dinding ke titik dasar tangga hanya 5 meter.

Jawaban:

Diket: Panjang tangga (c) = 10 m

Ketinggian gedung (b) = 8 m

Dit: Jarak mendatar (a) = ?

Gunakan Teorema Pythagoras:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$a + 8^2 = 10^2$$

$$a^2 + 64 = 100$$

$$a = \sqrt{100 - 64}$$

$$a = \sqrt{36}$$

$$a = 6$$

Jadi, jarak horizontal dari dasar tangga ke dinding gedung adalah 6 meter.

Karena jarak yang tersedia hanya 5 meter, maka tangga tidak dapat dipasang dengan aman. Arsitek harus mencari solusi alternatif, seperti memperpendek tangga atau mengubah sudut kemiringan.

(6) Mencipta

KKO: Mencipta

Soal: Buatlah sebuah masalah di kehidupan sehari-hari yang melibatkan Teorema Pythagoras. Masalah tersebut harus mencakup: 1. Situasi yang memerlukan perhitungan panjang sisi segitiga siku-siku. 2. Solusi yang memerlukan penerapan Teorema Pythagoras. 3. Penjelasan tentang bagaimana solusi tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Jawaban:

Soal jawaban:

Masalah di kehidupan sehari-hari

Seorang petugas sekolah diminta untuk memasang papan pengumuman di dinding luar gedung sekolah. Karena dindingnya cukup tinggi, ia perlu menggunakan tangga. Setelah diukur, tinggi papan pengumuman dari tanah adalah 3 meter, dan demi keamanan, dasar tangga harus diletakkan 2 meter dari dinding. Petugas ingin mengetahui panjang minimum tangga yang harus digunakan agar bisa mencapai papan tersebut dengan aman.

Contoh soal : Masalah di kehidupan sehari-hari:

Seorang petugas sekolah diminta untuk memasang papan pengumuman di dinding luar gedung sekolah. Karena dindingnya cukup tinggi, ia perlu menggunakan tangga.

Setelah diukur, tinggi papan pengumuman dari tanah adalah 3 meter, dan demi keamanan, dasar tangga harus diletakkan 2 meter dari dinding. Petugas ingin mengetahui panjang minimum tangga yang harus digunakan agar bisa mencapai papan tersebut dengan aman.

Diket:

Tinggi papan pengumuman (a) = 3 meter

Jarak dasar tangga ke dinding (b) = 2 meter

Panjang tangga sebagai hipotenusa (c)

Dit: Gunakan Teorema Pythagoras:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 3^2 + 2^2$$

$$c^2 = 9 + 4$$

$$c = \sqrt{13}$$

$$c = 3,605$$

Penerapan dalam Kehidupan Sekolah:

-Guru atau peserta didik yang ingin memasang dekorasi di kelas atau aula bisa memperkirakan panjang tangga yang dibutuhkan.

Jadi, panjang minimum tangga yang diperlukan adalah sekitar $c = 3,605$ meter.

Tabel 2.3 Kemungkinan Hambatan Epistemologi

| No | Taksonomi Bloom | Hambatan | | Hambatan Teknik Operasional |
|----|--------------------|---|--|---|
| | | Konseptual | Prosedural | |
| 1 | C1 (Mengingat) | - Tidak memahami konsep segitiga siku-siku dan | - Tidak tahu langkah awal menentukan besar sudut. | - Salah menghitung panjang sisi segitiga atau sudut yang terbentuk. - Kesalahan dalam menentukan langkah penyelesaian |

| No | Taksonomi Bloom | Hambatan | Hambatan | Hambatan Teknik |
|----|----------------------|---|--|--|
| | | Konseptual | Prosedural | Operasional |
| 2 | C2 (Memahami) | - Tidak memahami hubungan antara segitiga dan panjang kawat. | - Bingung menentukan segitiga mana yang digunakan untuk perhitungan panjang. | - Salah memasukkan angka ke rumus Pythagoras. |
| 3 | C3 (Mengaplikasikan) | - Tidak paham konsep triple Pythagoras. | - Tidak bisa mengidentifikasi mana sisi yang perlu diuji dengan triple Pythagoras. | - Salah dalam penghitungan kuadrat atau akar. |
| 4 | C4 (Menganalisis) | - Sulit memahami relasi antara panjang tangga dan dinding. | - Bingung dalam membandingkan jarak mendatar dan tinggi dinding. | - Salah hitung panjang tangga atau jarak mendatar akibat kesalahan substitusi. |
| 5 | C5 (Mengevaluasi) | - Tidak tahu kriteria tangga yang aman berdasarkan panjang dan sudut. | - Kesalahan menganalisis opsi posisi tangga berdasarkan data soal. | - Kesalahan menghitung sudut kemiringan tangga atau panjang efektif. |
| 6 | C6 (Mencipta) | - Tidak memahami penerapan Teorema Pythagoras di | - Tidak mampu mengintegrasikan pengetahuan matematika untuk membuat solusi. | - Gagal menghubungkan data nyata dengan konsep Pythagoras atau membuat alat bantu. |

| No | Taksonomi | Hambatan | Hambatan | Hambatan Teknik |
|----|-----------|------------------|------------|-----------------|
| | Bloom | Konseptual | Prosedural | Operasional |
| | | kehidupan nyata. | | |

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut: Sebagai bahan pertimbangan, penulis merangkum beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Hutapea *et al.*, (2015) dengan judul “*Analysis Of Students’ Epistemological Obstacles On The Subject Of Pythagorean Theorem*” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *epistemological obstacle* peserta didik sekolah menengah pertama (SMP) pada materi teorema Pythagoras. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif untuk menjelaskan fenomena yang terjadi pada peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal terkait teorema Phytagoras. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik cenderung menggunakan cara cepat untuk menyelesaikan persoalan tanpa memahami konsep, mengingat rumus secara utuh tanpa pemahaman yang mendalam terkait konsep Phytagoras, gagal menyelesaikan soal yang memuat informasi yang implisit dan soal yang memuat informasi yang disajikan secara visual. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Hutapea *et al.*, (2015) dengan penelitian ini terletak pada pendekatan teoritis yang digunakan. Penelitian Hutapea *et al.*, berfokus pada kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal teorema Pythagoras, termasuk analisis *epistemological obstacle* yang muncul dalam bentuk kesalahan prosedural dan konseptual tanpa menggunakan kerangka teori tertentu. Sedangkan, penelitian ini menganalisis *epistemological obstacle* pada pemahaman peserta didik terhadap teorema Pythagoras dengan menggunakan taksonomi Bloom untuk memetakan hambatan pada berbagai tingkat kognitif, dari pemahaman dasar hingga kemampuan analisis.

Penelitian yang dilakukan oleh Z. A. Dewi & Hakim, (2022) dengan judul “*Learning Obstacle* Peserta Didik pada Materi Lingkaran Berdasarkan Taksonomi Bloom”. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi & Hakim (2022) berfokus pada *learning obstacle* peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal lingkaran, yang meliputi *ontogenic obstacle* (kesiapan mental peserta didik), *didactical obstacle* (kesalahan dalam pengajaran atau bahan ajar), dan *epistemological obstacle* (kesulitan memahami konteks soal). Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data melalui observasi, tes tulis, dan wawancara sederhana, melibatkan 9 peserta didik kelas VIII SMP dengan teknik purposive sampling. Hasil kajian menunjukkan bahwa *learning obstacle* pada materi lingkaran dipengaruhi oleh ketiga faktor tersebut. Perbedaan utama antara penelitian ini dan penelitian yang dilakukan oleh peneliti terletak pada fokus materi yang diteliti. Penelitian Dewi & Hakim berfokus pada materi lingkaran dan memetakan hambatan berdasarkan taksonomi Bloom hingga tingkat C4 (analisis), sementara penelitian ini mengkaji *epistemological obstacle* peserta didik dalam memahami teorema Pythagoras berdasarkan tingkat kognitif pada taksonomi Bloom.

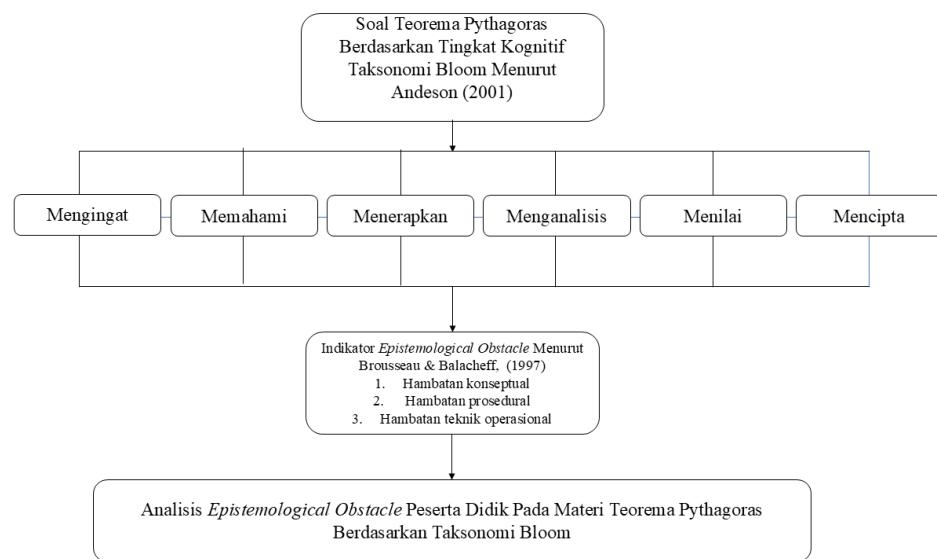
Penelitian yang dilakukan oleh Hanifah *et al.*, (2023) dengan judul “Analisis Hasil Belajar Siswa Kelas Unggulan Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi Domain Kognitif Pada Materi Teorema Pythagoras”. Penelitian yang dilakukan oleh Hanifah *et al.*, (2023) bertujuan untuk menganalisis hasil belajar peserta didik kelas unggulan pada materi teorema Pythagoras berdasarkan taksonomi Bloom revisi domain kognitif. Penelitian ini berfokus pada tiga subjek dengan tingkat kemampuan kognitif yang berbeda, yaitu peserta didik dengan kemampuan *higher order thinking*, *lower order thinking*, dan tingkat pertengahan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, dengan teknik pengumpulan data berupa tes hasil belajar, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan capaian peserta didik pada setiap indikator taksonomi Bloom revisi, seperti kemampuan *remember*, *understand*, *apply*, *analyze*, *evaluate*, dan *create*, yang bervariasi berdasarkan tingkat kognitif masing-masing peserta didik. Perbedaan penelitian Hanifah *et al.*, (2023) dengan peneliti terletak pada cakupan analisis dan subjek penelitian. Penelitian Hanifah *et al.*, membahas seluruh domain kognitif pada taksonomi Bloom revisi dalam konteks peserta didik kelas unggulan, sementara penelitian ini lebih spesifik pada analisis *epistemological obstacle* peserta didik pada materi teorema Pythagoras.

2.3 Kerangka Teoretis

Teorema Pythagoras menjelaskan hubungan antara sisi-sisi segitiga siku-siku dan menjadi fondasi untuk memahami materi lanjutan. Materi bangun datar dan bangun ruang merupakan salah satu materi yang memiliki kaitan erat dengan teorema Pythagoras (Rangkuti & Siregar, 2020). Materi ini dianggap krusial dalam pelajaran matematika karena berfungsi sebagai dasar untuk melakukan perhitungan pada konsep-konsep matematika lainnya (Wulandari & Riajanto, 2020). Dalam pembelajaran matematika, pendidik merancang soal untuk menguji pemahaman peserta didik. Taksonomi Bloom adalah alat yang digunakan untuk mengklasifikasikan tingkatan kemampuan kognitif yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Taksonomi ini terdiri dari enam tingkat yang berurutan, mulai dari yang paling dasar hingga yang paling kompleks: C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi) dan C6 (mencipta). Setiap tingkatan ini mengukur aspek yang berbeda dari pemahaman dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Magdalena *et al.*, (2021) menyatakan banyak alat evaluasi yang biasa digunakan pendidik salah satunya adalah taksonomi Bloom. soal-soal yang disusun berdasarkan taksonomi Bloom bertujuan untuk mengukur berbagai tingkat pemahaman peserta didik terhadap teorema Pythagoras. Melalui soal-soal yang disusun berdasarkan tingkatan taksonomi Bloom bertujuan untuk melihat sejauh mana peserta didik mampu mengingat rumus, memahami penerapan rumus, serta menganalisis dan mengevaluasi konsep yang lebih kompleks terkait dengan teorema Pythagoras. Namun, dalam pembelajaran matematika, peserta didik seringkali menghadapi hambatan epistemologi, yaitu kesulitan dalam memahami dan mengintegrasikan konsep-konsep baru karena pengetahuan sebelumnya yang bertentangan atau tidak sesuai. Hambatan epistemologis ini dapat muncul pada berbagai tingkatan kognitif yang diukur oleh taksonomi Bloom. Misalnya, pada tingkat C1 (mengingat), peserta didik mungkin kesulitan mengingat rumus dasar teorema Pythagoras, sementara pada tingkat C4 (menganalisis), peserta didik bisa mengalami kesulitan dalam menganalisis penerapan rumus dalam konteks masalah yang lebih kompleks. Oleh karena itu, pemahaman tentang *epistemological obstacle* yang muncul pada setiap tingkatan kognitif dapat membantu pendidik merancang pembelajaran yang lebih efektif.

Melalui analisis hambatan-hambatan tersebut, pendidik dapat mengidentifikasi langkah-langkah untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik dalam memahami dan menerapkan teorema Pythagoras. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *epistemological obstacle* yang muncul pada peserta didik pada setiap tingkatan Taksonomi Bloom dalam pembelajaran teorema Pythagoras. Dengan demikian, hubungan antara taksonomi Bloom dan *epistemological obstacle* menjadi sangat relevan untuk memahami sejauh mana tingkat pemahaman dan kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi matematika ini, serta untuk merancang strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.



Gambar 2.2 Kerangka Teoritis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah mengidentifikasi dan mendeskripsikan *epistemological obstacle* peserta didik pada materi bentuk teorema Pythagoras berdasarkan kognitif taksonomi Bloom. Analisis ini dilakukan pada peserta didik kelas VIII-E di SMP Negeri 9 Tasikmalaya.