

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Teori**

##### **2.1.1 Analisis**

Analisis seringkali digunakan untuk melihat keterkaitan antar pola, faktor, dan, hubungan sebab akibat, sebagai pendukung dari penarikan suatu kesimpulan. Dalam melakukan analisis diperlukan ketelitian, dan kemampuan penarikan kesimpulan yang mumpuni. Analisis merupakan proses mengurai suatu pokok bahasan menjadi beberapa komponen atau bagian-bagian, kemudian memeriksa hubungannya agar dapat memahami dengan tepat tentang objek yang sedang diinvestigasi (Suteja, 2018). Dengan demikian, analisis meliputi langkah-langkah sistematis untuk memecah suatu topik atau masalah menjadi elemen-elemen terpisah. Dalam proses ini, peneliti mengidentifikasi dan memeriksa hubungan antarbagian untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang objek penelitian. Tujuan utama analisis adalah memberikan gambaran yang akurat dan komprehensif tentang aspek-aspek yang membentuk objek penelitian. Hal ini sejalan dengan pendapat Spradley (dalam Sugiyono, 2013) yang menyatakan bahwa dalam suatu penelitian, analisis berperan sebagai alat berpikir secara sistematis dalam menentukan sebuah pola, dengan menentukan setiap bagian, hubungan antar bagian, dan hubungan dengan keseluruhan. Dalam hal ini, kegiatan analisis dapat digunakan dalam melakukan penelitian untuk menentukan atau mengklasifikasikan setiap bagian-bagian yang berhubungan dengan variabel penelitian, menentukan keterhubungan antara setiap bagian tersebut, dan menentukan hubungan dengan keseluruhan atau menarik kesimpulan.

Analisis merupakan kemampuan untuk menyelidiki atau mengidentifikasi hubungan antara pernyataan, data faktual dan konsep, serta membuat kesimpulan dari informasi tersebut (Agnafia, 2019). Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat dinyatakan bahwa kegiatan analisis melibatkan proses memahami, menyusun, dan menafsirkan informasi-informasi untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam atau membuat kesimpulan yang bermakna.

Menurut (Moleong, 2016) proses analisis data dilakukan melalui langkah-langkah berikut.

1. Menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber seperti wawancara, tes, dokumentasi, dan lain sebagainya dengan cara dibaca, dan dipelajari.
2. Mengadakan reduksi data dengan melakukan abstraksi. Abstraksi merupakan usaha membuat rangkuman yang inti, proses, dan pernyataan-pernyataan yang perlu dijaga sehingga tetap berada di dalamnya.
3. Menyusunnya dalam suatu satuan-satuan.
4. Mengkategorikan satuan-satuan yang telah disusun pada langkah sebelumnya.
5. Mengadakan pemeriksaan keabsahan data.
6. Melakukan penafsiran data dalam mengolah hasil menjadi teori substantif dengan menggunakan beberapa metode tertentu (p. 247).

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat disimpulkan analisis adalah suatu aktivitas yang dilakukan untuk mendapatkan suatu temuan, definisi, mengklasifikasi, kriteria, dan hubungan sebab akibat, melalui kegiatan mengamati, menelaah, dan menguraikan suatu pemecahan masalah dari suatu peristiwa. Analisis bertujuan memberikan pandangan dan deskripsi yang tepat dan menyeluruh mengenai faktor-faktor pendukung objek penelitian. Dalam melakukan analisis diperlukan kemampuan proses berpikir yang kritis dan sistematis ketika mencari dan menelaah bukti-bukti yang berkaitan dengan objek yang diteliti, serta mengkaji bukti pendukung lainnya, hingga mendapatkan suatu kesimpulan yang bermakna dan lebih mudah dipahami.

### **2.1.2 *Epistemological Obstacle***

Proses pembelajaran di sekolah, faktanya peserta didik masih menghadapi berbagai hambatan ketika sedang mempelajari pengetahuan. Beberapa dari peserta didik mungkin menghadapi kesulitan dalam menguasai konsep-konsep yang rumit, sedangkan yang lain mungkin mengalami kesulitan karena kurangnya pemahaman tentang pengalaman belajar sebelumnya atau kurangnya pemahaman konsep. Hambatan belajar yang sering dialami oleh peserta didik disebut sebagai *learning obstacle*. *Learning obstacle* adalah hambatan belajar yang merujuk pada kesulitan yang dihadapi peserta didik selama proses pembelajaran (Nuraeni et al., 2021). Sedangkan, menurut Tebing et al., (2017) *learning obstacle* merupakan hambatan belajar yang dialami peserta didik karena disebabkan oleh kesalahan pada menginterpretasikan pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman belajar sebelumnya. Menurut Brousseau, 2002 (dalam Rahmi & Yulianti,

2022) terdapat tiga jenis hambatan belajar yang dapat timbul selama pembelajaran, yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Ontogenic obstacle* mengacu pada hambatan belajar yang berasal dari kesiapan mental peserta didik. Sementara itu, *didactical obstacle* merujuk pada hambatan yang muncul karena metode atau media yang digunakan oleh guru selama pembelajaran, dan *epistemological obstacle* berkaitan dengan hambatan yang muncul akibat keterbatasan pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran yang sedang di pelajari.

*Epistemological obstacle* terjadi ketika peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang berbeda dengan contoh yang diberikan, yang pada akhirnya mengakibatkan kesalahan dalam tahap pengerjaan. Kondisi tersebut berasal dari kurangnya pemahaman peserta didik dalam memahami konsep tertentu pada konteks yang sedang dipelajari. *Epistemological obstacle* terjadi karena pengetahuan yang dimiliki peserta didik belum lengkap secara spesifik konteks (Azzahra & Herman, 2022).

Kadarisma & Amelia (2018) menyatakan *epistemological obstacle* adalah hambatan belajar yang terjadi karena keterbatasan konteks yang dimiliki peserta didik. Hal ini terjadi karena peserta didik telah terbiasa dengan tipe soal atau tugas yang berulang atau identik, sehingga ketika dihadapkan pada permasalahan yang rumit, peserta didik kesulitan untuk menyelesaikannya. Sedangkan, menurut Dewi et al., (2022) *epistemological obstacle* adalah kesulitan belajar yang muncul sebagai hambatan bagi peserta didik dalam memahami konsep dan menyelesaikan persoalan. *Epistemological obstacle* berkaitan dengan hakikat dan bentuk dari pengetahuan, yaitu bagaimana cara pengetahuan itu dibentuk, cara mendapatkan pengetahuan, serta cara mengkomunikasikan pengetahuan yang diperoleh (Nurhayati et al., 2023).

Menurut (Fitria & Maarif, 2021) peserta didik yang mengalami ketiga indikator dalam *epistemological obstacle* seperti hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional, dapat dilihat melalui penjelasan berikut.

1. Kesalahan konseptual, peserta didik mengalami kesulitan dalam penggunaan rumus, penggunaan teorema, interpretasi persoalan, dan dalam pembuatan gambar yang merupakan interpretasi dari soal.
2. Kesalahan prosedural, peserta didik mengalami kesulitan dalam penentuan langkah-langkah penyelesaian persoalan.

3. Kesalahan teknik, peserta didik melakukan kesalahan dalam mengoperasikan teknik tertentu atau kesalahan perhitungan dalam proses pengerjaan ataupun hasil akhir.

Sedangkan, acuan yang digunakan untuk identifikasi *epistemological obstacle* yang dialami peserta didik dalam penelitian ini, yaitu menurut Kastolan (dalam Elfiah et al., 2020) di mana *epistemological obstacle* pada peserta didik terdiri dari hambatan konseptual, hambatan prosedural dan hambatan teknik operasional. Berikut penjelasan dari masing-masing indikator hambatan *epistemological obstacle*.

1. 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.
2. Hambatan prosedural : peserta didik melakukan kesalahan dalam penentuan dan penyusunan langkah-langkah dalam menjawab suatu permasalahan.
3. Hambatan teknik operasional : peserta didik melakukan kesalahan dalam menulis, sehingga menimbulkan kesalahan peserta didik dalam perhitungan dan penarikan kesimpulan.

*Epistemological obstacle* terdiri dari kecenderungan untuk menitikberatkan pengalaman intuitif, kebiasaan untuk melakukan generalisasi, dan dipengaruhi oleh penggunaan bahasa sehari-hari (Nurhayati et al., 2023). Dengan ini *epistemological obstacle* memiliki keterkaitan dengan persoalan matematika dalam bentuk cerita, karena dengan penyajian soal cerita peserta didik akan dituntut untuk menarik keterkaitan konsep belajar yang telah dipelajarinya dengan permasalahan yang memiliki konteks penyelesaian pengalaman intuitif, generalisasi, dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Maka untuk melihat *epistemological obstacle* yang dialami peserta didik digunakan persoalan matematika berbentuk soal cerita yang memiliki keterkaitan dengan persoalan kehidupan sehari-hari. Insani & Kadarisma (2020) menyatakan peneliti melakukan analisis tentang *epistemological obstacle* karena ini adalah hal yang biasanya dihadapi oleh peserta didik saat menghadapi tugas-tugas yang tidak rutin, seperti menjawab pertanyaan yang disajikan dalam soal cerita.

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa *epistemological obstacle* adalah hambatan belajar yang muncul karena keterbatasan pengetahuan peserta

didik dalam konteks tertentu. Hambatan ini timbul karena peserta didik belum memahami dengan baik konsep dasar materi yang sedang dipelajarinya, dan mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada situasi yang berbeda, sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan. Indikator *epistemological obstacle* terdiri dari hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional.

### 2.1.3 Taksonomi SOLO

Taksonomi SOLO pertama kali dikemukakan oleh Biggs dan Collis pada tahun 1982 yang berakar dari teori belajar Piaget. Taksonomi SOLO adalah salah satu bentuk taksonomi yang digunakan dalam pendidikan untuk membedakan tujuan pembelajaran dari taksonomi lain dengan cara yang berbeda (Christinove & Mampouw, 2019). Penjelasan akan hal tersebut yaitu taksonomi SOLO berbeda dengan taksonomi lainnya yang telah digunakan dalam dunia pendidikan, hal ini dapat dilihat dari tujuan taksonomi SOLO dan indikator yang digunakannya. Taksonomi SOLO merupakan sebuah alat atau metode evaluasi yang efektif untuk menilai tingkat kualitas respon peserta didik terhadap suatu masalah, dengan fokus pada sejauh mana peserta didik memahami atau menjawab masalah yang diberikan (Naifio et al., 2023). Taksonomi SOLO dapat digunakan untuk menilai sejauh mana kualitas jawaban peserta didik.

Pemahaman akan pengetahuan terhadap suatu konteks yang sedang dipelajari oleh peserta didik tidak bisa disamaratakan, tentunya setiap peserta didik memiliki kemampuan pemahaman yang berbeda-beda. Biggs dan Collis (dalam Widiyanti & Hidayati, 2021) menyatakan bahwa tingkat respons peserta didik dapat bervariasi antara satu konsep dengan konsep lainnya, dan variasi tersebut tidak akan melampaui tingkat perkembangan kognitif optimal peserta didik seusianya. Maka dari itu, Biggs dan Collis mengembangkan taksonomi SOLO yang terdiri dari level *prastruktural*, *unistruktural*, *multistruktural*, *relational*, dan *extended abstract*.

Taksonomi SOLO dalam konteks ujian berperan penting dalam mengidentifikasi strategi penyelesaian masalah peserta didik dan menjadi alat evaluasi yang efisien untuk mengukur kualitas jawaban peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman dan kompleksitas masalah yang diberikan (Nuringtyas & Yuniarta, 2019). Pada soal matematika berbentuk tes, taksonomi SOLO memiliki peran yang cukup penting yang

dapat digunakan oleh pendidik di sekolah, dimana taksonomi SOLO dapat digunakan untuk melihat bagaimana cara peserta didik dalam menyelesaikan setiap persoalan yang diberikan dan mengidentifikasi setiap jawaban tersebut untuk dapat dilihat sejauh mana kemampuan pemahaman peserta didik. Sedangkan, menurut Setiawan & Wijaya (2022) taksonomi SOLO memiliki peran dalam menggambarkan kemampuan peserta didik dalam merespon setiap permasalahan matematika yang dihadapi. Kemudian, taksonomi SOLO digunakan untuk menilai sejauh mana keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah dan kemampuannya dalam memahami permasalahan matematika.

“Salah satu cara untuk mendeskripsikan dan menganalisis kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan tes yaitu menentukan kualitas jawaban peserta didik dengan menggunakan taksonomi SOLO” (Amilia & Yarman, 2019, p. 12). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan salah satu metode atau cara untuk mendeskripsikan serta menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik ketika menyelesaikan tes adalah dengan menilai kualitas jawaban peserta didik menggunakan taksonomi SOLO. Dalam konteks ini, taksonomi SOLO dapat membantu dalam memahami tingkat pemahaman dan kompleksitas jawaban peserta didik. Melalui taksonomi SOLO, pendidik dapat mengidentifikasi tahap perkembangan kognitif peserta didik, apakah peserta didik hanya mampu memberikan jawaban yang sederhana atau sudah mencapai tingkat pemahaman yang lebih mendalam. Sedangkan, kaitan taksonomi SOLO terhadap kesulitan yang dialami oleh peserta didik dapat digambarkan berdasarkan pendapat Widyawati et al., (2018) yang menyatakan “kesulitan yang dialami peserta didik dalam memecahkan masalah dapat diidentifikasi melalui tes untuk bisa mengungkapkan kesalahan apa yang dilakukan peserta didik pada saat proses pengerjaan, salah satunya dengan tes pemecahan masalah berdasarkan taksonomi SOLO” (p. 3).

Menurut Setiawan & Wijaya (2022) penggunaan instrumen tes yang mengadopsi taksonomi SOLO dapat menjadi alternatif yang sangat baik dalam penilaian matematika dan memiliki peluang untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika. Asumsi utama yang menjadi dasar dalam taksonomi SOLO adalah bahwa setiap tingkatan atau level, memasukkan tingkatan sebelumnya, yang kemudian diperluas untuk meningkatkan pemahaman. Taksonomi SOLO bisa dianggap sebagai suatu struktur piramida, di mana

setiap level memberikan dasar dukungan untuk tingkat selanjutnya (Patterson, 2021). Oleh karena itu, penggunaan taksonomi SOLO tidak hanya dapat membantu evaluasi kemampuan matematika, tetapi juga mendukung pencapaian tujuan pembelajaran matematika secara efektif.

Penjelasan secara singkat mengenai setiap level berpikir taksonomi SOLO menurut Agustina et al., (2016) yaitu pada level *prastruktural*, peserta didik belum mencapai pemahaman terkait persoalan yang diberikan sehingga cenderung tidak memberikan respons. Pada level *unistruktural*, peserta didik menggunakan sebagian informasi yang jelas dari persoalan yang diberikan untuk menyelesaikan masalah. Pada level *multistruktural*, peserta didik menggunakan dua atau lebih bagian informasi dari persoalan yang diberikan untuk menyelesaikan masalah dengan benar, namun tidak dapat mengamplikasikannya secara keseluruhan. Pada level *relasional*, peserta didik berpikir menggunakan dua atau lebih bagian informasi dari persoalan yang diberikan dan menghubungkannya untuk menyelesaikan masalah secara tepat. Sementara pada level *extended abstract*, peserta didik menggunakan pemikiran induktif dan deduktif dengan menggunakan dua atau lebih bagian informasi dari persoalan yang diberikan, mengaitkan informasi tersebut, menarik kesimpulan dan menemukan suatu konsep (p. 93).

Indikator taksonomi SOLO yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah indikator yang dikemukakan Ekawati et al., (2013). Berikut ini penjelasan dari setiap indikator taksonomi SOLO (p. 103).

**Tabel 2. 1 Indikator Taksonomi SOLO**

No	Level Respon	Indikator
1	<i>Prastruktural</i>	Peserta didik menggunakan data atau proses pemecahan yang tidak benar sehingga kesimpulan yang diperoleh tidak tepat atau tidak relevan. Peserta didik hanya memiliki sedikit informasi yang bahkan tidak saling berhubungan, sehingga tidak membentuk sebuah kesatuan konsep sama sekali dan tidak mempunyai makna apapun. Peserta didik belum bisa mengerjakan tugas yang diberikan secara tepat artinya

No	Level Respon	Indikator
		peserta didik tidak memiliki keterampilan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.
2	<i>Unistruktural</i>	Peserta didik hanya menggunakan sedikitnya satu informasi dan menggunakan satu konsep atau proses pemecahan. Peserta didik menggunakan proses berdasarkan data yang terpilih untuk penyelesaian masalah yang benar tetapi kesimpulan yang diperoleh tidak relevan.
3	<i>Multistruktural</i>	Peserta didik menggunakan beberapa data/ informasi tetapi tidak ada hubungan di antara data tersebut sehingga tidak dapat menarik kesimpulan yang relevan. Peserta didik dapat membuat beberapa hubungan dari beberapa data/ informasi tetapi hubungan-hubungan tersebut belum tepat sehingga kesimpulan yang diperoleh tidak relevan.
4	<i>Relational</i>	Peserta didik menggunakan beberapa data/informasi kemudian mengaplikasikan konsep/ proses lalu memberikan hasil sementara kemudian menghubungkan dengan data dan proses yang lain sehingga dapat menarik kesimpulan yang relevan. Peserta didik mengaitkan konsep/ proses sehingga semua informasi terhubung secara relevan dan diperoleh kesimpulan yang relevan.
5	<i>Extended abstract</i>	Peserta didik menggunakan beberapa data/ informasi kemudian mengaplikasikan konsep/ proses lalu memberikan hasil sementara, kemudian menghubungkan dengan data dan proses yang lain sehingga dapat menarik kesimpulan yang relevan dan dapat membuat generalisasi dari hasil yang diperoleh. Peserta didik berpikir secara konseptual dan dapat

No	Level Respon	Indikator
		melakukan generalisasi pada suatu domain/ area pengetahuan dan pengalaman lain.

Menurut Kristianingsih et al., (2021) indikator tingkatan level taksonomi SOLO yaitu sebagai berikut (p. 22).

**Tabel 2. 2 Indikator Tingkatan Level Taksonomi SOLO**

No	Level Respon	Indikator
1	<i>Prastruktural</i>	Memperoleh potongan-potongan dari informasi yang terlepas satu sama lain, tidak terorganisasi dan tidak ada artinya.
2	<i>Unistruktural</i>	Koneksi-koneksi dibuat, jelas nyata dan sederhana, tetapi maknanya tidak diserap.
3	<i>Multistruktural</i>	Menggunakan dua atau lebih informasi yang telah diberikan secara terpisah.
4	<i>Relational</i>	Dapat menggunakan semua pernyataan yang diberikan dan menghubungkan pernyataan tersebut sehingga diperoleh jawaban yang benar.
5	<i>Extended abstract</i>	Menggunakan semua informasi yang diberikan untuk menyelesaikan masalah. Dan menghubungkan antar informasi untuk memperoleh jawaban yang benar.

Berdasarkan pemaparan dari setiap level berpikir taksonomi SOLO yang telah dikemukakan di atas, dapat disimpulkan deskripsi dari masing-masing level taksonomi SOLO seperti berikut ini.

**Tabel 2. 3 Deskripsi Level Taksonomi SOLO**

No	Level taksonomi SOLO	Deskripsi
1	<i>Prastruktural</i>	Peserta didik belum memahami permasalahan yang disajikan, belum mampu menarik informasi yang

No	Level taksonomi SOLO	Deskripsi
		terdapat dalam persoalan dengan benar, dan tidak memiliki keterampilan dalam menyelesaikan persoalan. Jika peserta didik memperoleh informasi yang terdapat dalam persoalan, informasi tersebut tidak saling berkaitan, sehingga tidak dapat membentuk sebuah konsep. Akibatnya, peserta didik menggunakan data atau proses pemecahan yang tidak benar, dan kesimpulan yang diperoleh tidak tepat.
2	<i>Unistruktural</i>	Peserta didik hanya mengandalkan satu informasi dan menerapkan satu konsep atau proses pemecahan masalah. Peserta didik menggunakan langkah-langkah yang sesuai dengan data yang mereka pilih, namun kesimpulan yang dihasilkan tidak relevan. Walaupun peserta didik menggunakan metode yang benar, namun hasil akhirnya tidak sesuai atau tidak tepat dengan masalah yang sebenarnya. Kondisi ini terjadi karena peserta didik hanya berpaku kepada sedikitnya satu informasi dan belum bisa mengaitkan antara permasalahan yang ditanyakan dengan penggunaan informasi dan strategi penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan persoalan tersebut.
3	<i>Multistruktural</i>	Peserta didik mulai memahami permasalahan yang disajikan dan penggunaan strategi pemecahan masalah yang harus digunakan. Peserta didik menggunakan beberapa data atau informasi, tetapi tidak ada hubungan antara data tersebut. Meskipun peserta didik bisa menemukan beberapa hubungan antara data tersebut, hubungan-hubungan itu belum tepat, sehingga kesimpulan yang dihasilkan tidak relevan. Dengan kata lain, peserta didik memiliki informasi

No	Level taksonomi SOLO	Deskripsi
		yang cukup, namun peserta didik belum bisa mengaitkan informasi tersebut dengan benar untuk mencapai kesimpulan yang sesuai.
4	<i>Relational</i>	Peserta didik sudah memahami permasalahan yang disajikan. Peserta didik dapat mengumpulkan informasi, menerapkan konsep atau langkah-langkah, dan memberikan hasil sementara. Kemudian, peserta didik menghubungkan hasil tersebut dengan informasi dan langkah-langkah lainnya. Hal ini membantu peserta didik menarik kesimpulan yang tepat dengan mengaitkan semua informasi dan langkah-langkah secara relevan. Dengan demikian, peserta didik dapat menggunakan cara yang terstruktur untuk memecahkan masalah.
5	<i>Extended abstract</i>	Peserta didik sudah memahami permasalahan yang disajikan dalam soal. Sehingga, peserta didik dapat mengumpulkan beberapa data atau informasi, dan menerapkan konsep atau proses tertentu. Setelah itu, peserta didik memberikan hasil sementara dan kemudian menghubungkannya dengan data dan proses lainnya untuk menarik kesimpulan yang relevan. Dari hasil yang diperoleh, peserta didik juga mampu membuat generalisasi yang berlaku dalam domain pengetahuan dan pengalaman lain, atau peserta didik mampu menarik suatu kesimpulan umum dari permasalahan dan pemecahan masalah yang peserta didik selesaikan. Dengan kata lain, peserta didik berpikir secara konseptual dan menentukan generalisasi.

Berdasarkan uraian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa taksonomi SOLO merupakan suatu alat untuk menilai sejauh mana hasil belajar peserta didik dalam menyelesaikan suatu tugas atau tes. Dengan taksonomi SOLO jawaban peserta didik dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan ke dalam level *prastruktural*, *unistruktural*, *multistruktural*, *relational*, dan *extended abstract*. Tujuan dari taksonomi SOLO adalah memberikan gambaran mengenai kemampuan peserta didik dalam mengatasi persoalan matematika. Taksonomi SOLO berguna bagi pendidik dalam mengevaluasi pemahaman peserta didik pada mata pelajaran matematika.

Berikut ini contoh soal pada materi barisan dan deret geometri yang tingkat pertanyaannya telah disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi dasar pada materi barisan dan deret geometri. Soal ini dapat digunakan untuk melihat batasan level berpikir taksonomi SOLO yang dimiliki oleh peserta didik.

#### **Contoh Soal**

1. Tim fotografer ditugaskan untuk melakukan dokumentasi kegiatan pada acara karnaval HUT Kota Tasikmalaya. Dalam setiap 5 menit, tim fotografer akan melakukan pemotretan foto. Fotografer melakukan pemotretan foto pertama dan kedua pada menit pertama dan ke-5 sebanyak 10 foto, dan pada menit ke-10 dan ke-15 mereka berhasil memotret sebanyak 160 foto. Jika tim fotografer terus melakukan tugas ini selama 30 menit, tentukan :
  - a. Berapa banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada menit pertama?
  - b. Berapa banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada menit ke-30?
  - c. Berapa banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada pertengahan waktu saat memotret dan berapa total foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer?
2. Berdasarkan permasalahan dan penyelesaian dari persoalan nomor 1, lakukanlah analisis terhadap pola barisan dan deret geometri yang terbentuk! Jelaskan konsep apa yang dibahas pada soal tersebut, dan permasalahan apa yang dapat diterapkan pada kehidupan nyata lainnya dengan menggunakan kedua konsep tersebut!

#### **Penyelesaian :**

**Prastruktural** : Peserta didik belum memahami permasalahan dan informasi yang terdapat dalam persoalan, serta peserta didik belum mampu melakukan proses pemecahan masalah untuk menyelesaikan persoalan dengan benar.

**Unistruktural** : Peserta didik belum sepenuhnya memahami permasalahan dan informasi yang terdapat dalam persoalan. Peserta didik menggunakan satu informasi, tetapi belum mampu mengaitkannya dengan permasalahan dan proses pemecahan masalah untuk menyelesaikan persoalan dengan benar.

Diketahui :

- Menit pertama dan ke-5 = 10 foto
- Menit ke-10 dan ke-15 = 160 foto
- Memotret selama 30 menit
- Pemotretan foto dilakukan setiap 5 menit

Ditanyakan :

- a. Berapa banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada menit pertama ( $a$ )?
- b. Berapa banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada menit ke-30 ( $U_7$ )?
- c. Berapa banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada pertengahan waktu saat memotret ( $U_4$ ) dan berapa total foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer ( $S_7$ )?

Penyelesaian :

- a. Banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada pemotretan pertama ( $a$ ) :

- Pada menit pertama/ 0 menit/ 1 – 59 detik pertama =  $a$

Karena dilakukan pemotretan foto setiap 5 menit, maka pola yang terbentuk dalam satuan waktunya yaitu ;

0    5    10    15    20    25    30

$U_1$   $U_2$   $U_3$     ...    ...    ....    ....

Menit pertama dan ke-5 = 10 foto

$$U_1 + U_2 = 10$$

$$a + ar = 10$$

$$a(1 + r) = 10 \dots (1)$$

**Multistruktural** : Peserta didik mulai memahami permasalahan dan informasi yang terdapat dalam persoalan. Peserta didik menggunakan beberapa informasi dan mulai melakukan proses penyelesaian dengan benar, tetapi belum bisa menarik hubungan antara informasi yang diperoleh dengan permasalahan dan proses pemecahan masalah lainnya untuk menyelesaikan persoalan lain dengan benar.

- Menit ke-10 dan ke-15 = 160 foto

$$U_3 + U_4 = 160$$

$$ar^2 + ar^3 = 160$$

$$r^2a(1 + r) = 160 \dots (2)$$

- Substitusikan persamaan (1) ke persamaan (2)

$$r^2a(1 + r) = 160$$

$$r^2(10) = 160$$

$$r^2 = \frac{160}{10}$$

$$r^2 = 16$$

$$r = \sqrt{16}$$

$$r = 4$$

- Substitusikan nilai r ke persamaan (1)

$$a(1 + r) = 10$$

$$a(1 + 4) = 10$$

$$a(5) = 10$$

$$a = \frac{10}{5}$$

$$a = 2$$

**Relational** : Peserta didik sudah memahami permasalahan dan informasi yang terdapat dalam persoalan, mampu melakukan proses pemecahan masalah untuk menyelesaikan persoalan, dan mampu menarik kesimpulan dengan benar.

- Banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada menit ke-30 ( $U_7$ ):

Diperoleh nilai n untuk menit ke-30 merupakan suku ke-7 (berdasarkan pola di atas)

Maka,

$$U_n = a(r^{n-1})$$

$$U_7 = 2(4^{7-1})$$

$$U_7 = 2(4^6)$$

$$U_7 = 2(4.096)$$

$$U_7 = 8.192$$

- c. Banyak foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer pada pertengahan waktu memotret ( $U_4$ ) :

Sebelumnya telah diketahui bahwa suku terakhirnya adalah  $U_7$

Maka diperoleh, suku tengah =  $\frac{1}{2}(n + 1) = \frac{1}{2}(7 + 1) = \frac{1}{2}(8) = 4$

$$U_{\frac{1}{2}(n+1)} = \sqrt{a(U_7)}$$

$$U_4 = \sqrt{2(8.192)}$$

$$U_4 = \sqrt{16.384}$$

$$U_4 = 128$$

Total foto yang didokumentasikan oleh tim fotografer ( $S_7$ ):

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

$$S_7 = \frac{2(4^7 - 1)}{4 - 1}$$

$$S_7 = \frac{2(16.384 - 1)}{3}$$

$$S_7 = \frac{2(16.383)}{3}$$

$$S_7 = \frac{32.766}{3}$$

$$S_7 = 10.922$$

Kesimpulan :

- Banyak foto yang diambil pada pemotretan pertama adalah 2 foto.
- Banyak foto yang diambil oleh tim fotografer pada menit ke-30 adalah 8.192 foto.
- Banyak foto pada pertengahan waktu memotret adalah 128 foto dan total foto yang diambil oleh tim fotografer adalah 10.922 foto.

**Extended abstract :** Peserta didik sudah memahami permasalahan dan informasi yang terdapat dalam persoalan, mampu melakukan proses pemecahan masalah untuk menyelesaikan persoalan, mampu menarik kesimpulan dengan benar, dan dapat menarik generalisasi.

2. Berdasarkan permasalahan dan penyelesaian dari persoalan nomor 1 diperoleh pola barisan dan deret geometri seperti berikut.

Menit ke :	0	5	10	15	20	25	30
Suku ke :	1	2	3	4	5	6	7
Jumlah foto :	2	8	32	128	512	2048	8192

Pola barisan geometri yang terbentuk : 2, 8, 32, 128, 512, 2048, 8192

Pola deret geometri yang terbentuk :  $2 + 8 + 32 + 128 + 512 + 2048 + 8192$

Kondisi tersebut memberikan gambaran umum mengenai pola pemotretan foto oleh tim fotografer selama acara karnaval HUT Kota Tasikmalaya dan memungkinkan perhitungan jumlah foto pada berbagai interval waktu pemotretan. Selain itu, dalam kondisi lainnya materi barisan dan deret geometri dapat diterapkan pada persoalan dalam memprediksi jumlah penjualan selama beberapa bulan ke depan berdasarkan pertumbuhan penjualan yang terjadi secara berkala, memprediksi total pertumbuhan penduduk, dan lain sebagainya.

Berikut penjelasan setiap level taksonomi SOLO pada peserta didik berdasarkan persoalan di atas.

**Tabel 2. 4 Penjelasan Level Taksonomi SOLO Berdasarkan Contoh Soal**

No	Level taksonomi SOLO	Keterangan
1	<i>Prastruktural</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik tidak memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dari persoalan.</li> <li>- Peserta didik tidak dapat melakukan proses pengerjaan dengan benar.</li> <li>- Peserta didik tidak dapat menarik kesimpulan.</li> </ul>

No	Level taksonomi SOLO	Keterangan
2	<i>Unistruktural</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik belum sepenuhnya memahami apa diketahui dan ditanyakan dari persoalan.</li> <li>- Peserta didik menggunakan sedikitnya satu informasi dan satu proses pengerjaan. Pada persoalan di atas peserta didik mulai mengerjakan satu proses pengerjaan dengan menentukan persamaan 1. Tetapi, peserta didik belum bisa menyelesaikan persoalan dengan benar.</li> <li>- Peserta didik tidak dapat menarik kesimpulan dengan benar.</li> </ul>
3	<i>Multistruktural</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mulai memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dari persoalan.</li> <li>- Peserta didik belum bisa menarik suatu hubungan dari beberapa data dengan benar. Pada persoalan di atas peserta didik dapat melakukan proses pengerjaan dengan menentukan persamaan 1, persamaan 2, nilai <math>r</math>, dan nilai <math>a</math>. Tetapi, tidak dapat menarik hubungan antara informasi tersebut, sehingga belum bisa menyelesaikan persoalan lainnya.</li> <li>- Peserta didik tidak dapat menarik kesimpulan dengan benar.</li> </ul>
4	<i>Relational</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dari persoalan.</li> <li>- Peserta didik menggunakan beberapa informasi dan melakukan proses pengerjaan dengan menggunakan konsep yang benar. Pada persoalan di atas peserta didik dapat</li> </ul>

No	Level taksonomi SOLO	Keterangan
		<p>melakukan proses pengerjaan dengan benar dari persoalan poin a hingga poin d.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik dapat menarik kesimpulan dengan benar.</li> </ul>
5	<i>Extended abstract</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dari persoalan.</li> <li>- Peserta didik menggunakan beberapa informasi dan melakukan proses pengerjaan dengan menggunakan konsep yang benar. Pada persoalan di atas peserta didik dapat melakukan proses pengerjaan dengan benar dari persoalan poin a hingga poin d.</li> <li>- Peserta didik dapat menarik kesimpulan dengan benar.</li> <li>- Peserta didik dapat menentukan generalisasi dari persoalan dan penyelesaian di atas.</li> </ul>

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Sebagai bahan pertimbangan, penulis merangkum beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut.

Penelitian Insani & Kadarisma (2020) dengan judul “**Analisis Epistemological Obstacle Siswa SMA Pada Materi Trigonometri**”. Penelitian ini dilakukan kepada peserta didik kelas XI IPA 1 MA Al-Mukhtariyah Mande tahun pelajaran 2019/2020 dengan jumlah peserta didik sebanyak 27 peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis *epistemological obstacle* peserta didik SMA pada materi trigonometri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *epistemological obstacle* peserta didik SMA pada materi trigonometri terjadi karena keterbatasan peserta didik ketika menyelesaikan soal yang tidak rutin. Ketika peserta didik diberikan soal berbeda yaitu soal berbentuk cerita peserta didik mengalami hambatan belajar dan cenderung tidak

dapat menyelesaikan soal dengan selesai. Peserta didik yang diberikan soal yang biasa atau mudah akan membuat peserta didik kesulitan dalam mengerjakan soal berbentuk cerita. Seharusnya peserta didik diberikan soal yang berbentuk pemecahan masalah, agar peserta didik bisa berpikir kritis dan tidak akan kesulitan ketika diberikan soal berbentuk cerita atau pemecahan masalah. Perbedaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah peneliti menganalisis *epistemological obstacle* berdasarkan taksonomi SOLO, penggunaan indikator Kastolan dalam analisis *epistemological obstacle*, perbedaan subjek penelitian yaitu pada peserta didik SMA kelas X, dan materi yang digunakan adalah materi barisan dan deret geometri.

Penelitian Hasan & Prabawanto (2023) dengan judul “**Learning Obstacle Siswa SMK dalam Menyelesaikan Masalah Barisan Geometri**”. Penelitian ini dilakukan kepada peserta didik SMK di Kota Pekanbaru yang berjumlah 28 orang yang telah mendapatkan materi barisan geometri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi *learning obstacle* peserta didik pada pembelajaran barisan geometri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peserta didik mengalami *learning obstacle* yang meliputi *didactical obstacle*, *ontogenic obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Didactical obstacle* yang dialami oleh peserta didik adalah soal yang diberikan guru kurang bervariasi yang mana latihan soal yang diberikan cenderung sama dengan contoh soal. *Ontogenic obstacle* yang dialami oleh peserta didik adalah peserta didik tidak paham dan lupa menentukan rasio pada barisan geometri menggunakan konsep rasio, peserta didik kesulitan dalam membedakan konsep barisan aritmetika dengan barisan geometri, peserta didik tidak menguasai materi prasyarat (kesulitan dalam operasi pembagian bilangan pecahan dengan bilangan bulat). *Epistemological obstacle* yang dialami oleh peserta didik adalah peserta didik kesulitan memilih strategi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan, peserta didik kesulitan mengidentifikasi pola pada barisan bilangan yang suku-sukunya bukan merupakan bilangan bulat positif. Perbedaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah peneliti memfokuskan penelitian pada salah satu bagian dari *learning obstacle* yaitu *epistemological obstacle*, analisis *epistemological obstacle* berdasarkan taksonomi SOLO, subjek penelitian pada peserta didik SMA bukan SMK, dan materi yang digunakan menyertakan deret geometri.

Penelitian Manibuy et al., (2014) dengan judul “**Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solo**

**Pada Kelas X SMA Negeri 1 Plus Di Kabupaten Nabire – Papua**”. Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal/ganjil tahun pelajaran 2013/2014 di kelas X SMA Negeri 1 Plus di Kabupaten Nabire Provinsi Papua. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan letak kesalahan, jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat berdasarkan taksonomi SOLO pada peserta didik kelas X SMA yang berkemampuan matematika tinggi, sedang maupun rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (a) peserta didik dengan kemampuan matematika yang tinggi dicapai tingkat *unistructural-relasional*, (b) peserta didik dengan kemampuan matematika sedang dicapai tingkat *unistructural-multistruktural*, (c) peserta didik dengan kemampuan matematika rendah hampir mencapai tingkat *unistruktural*. (3) Faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan bagi subjek penelitian tingkat tinggi, sedang dan rendah adalah rendahnya pemahaman tentang konsep, prinsip dan operasi matematika. Perbedaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah peneliti akan melakukan analisis *epistemological obstacle* menurut indikator yang disampaikan Kastolan, lokasi penelitian, dan penggunaan materi tes yaitu barisan dan deret geometri bukan persamaan kuadrat.

### 2.3 Kerangka Teoretis

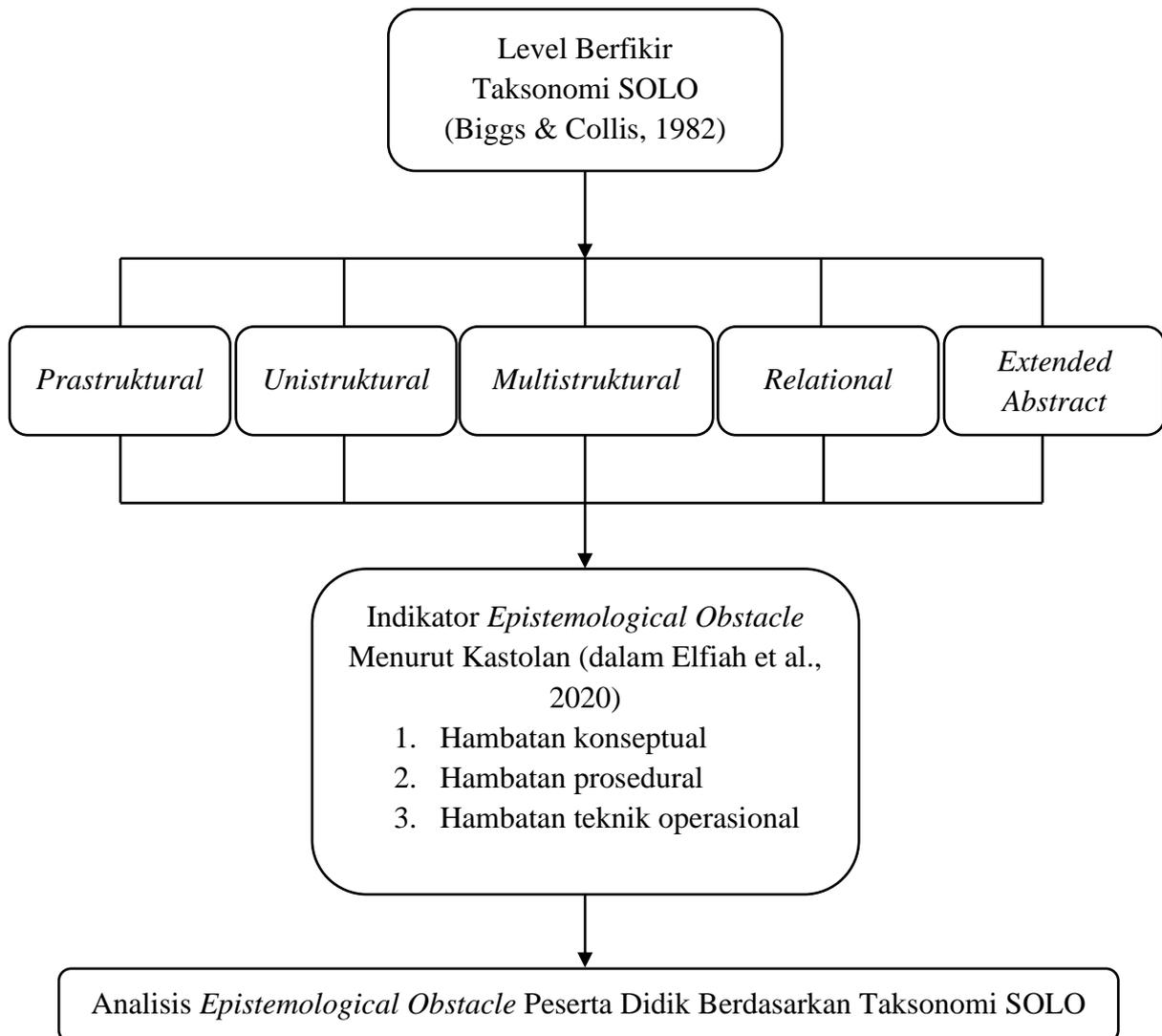
Pemahaman matematika bagi setiap peserta didik merupakan salah satu hal yang sangat penting. Namun, pada kenyataannya masih ada peserta didik yang masih mengalami hambatan belajar khususnya pada *epistemological obstacle*. *Epistemological obstacle* adalah hambatan belajar yang terjadi karena keterbatasan konteks yang dimiliki peserta didik (Kadarisma & Amelia, 2018). Jika peserta didik mengalami *epistemological obstacle* saat mempelajari matematika sangatlah berbahaya, karena dapat mengganggu tingkat pemahaman dan pengetahuan peserta didik. *Epistemological obstacle* yang dialami peserta didik berasal dari diri peserta didik sendiri yang timbul saat mempelajari suatu konteks tertentu. Selain itu, hambatan ini juga timbul karena peserta didik belum memahami dengan baik konsep dasar materi yang sedang dipelajarinya, dan mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada situasi yang berbeda yang mengakibatkan seringnya terjadi kesalahan.

*Epistemological obstacle* yang dialami setiap peserta didik tidak sepenuhnya sama, hal ini karena setiap peserta didik memiliki kemampuan pemahaman yang

berbeda-beda. *Epistemological obstacle* yang dialami peserta didik dapat berupa hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional. Identifikasi *epistemological obstacle* yang dialami peserta didik dapat dilihat melalui kesulitan yang dialami peserta didik dengan ditandai adanya kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan persoalan matematika.

Penggunaan taksonomi SOLO sebelum menganalisis *epistemological obstacle* berguna untuk analisis kesalahan secara lebih mendalam. Dengan menetapkan tingkatan dari level *prastruktural* hingga *extended abstract*, sehingga dapat lebih memahami sejauh mana hambatan mencerminkan pemahaman konsep yang dialami peserta didik. Menurut Riyani et al., (2023) taksonomi SOLO merupakan sebuah alat atau metode evaluasi yang efektif untuk menilai tingkat kualitas respon peserta didik terhadap suatu masalah, dengan fokus pada sejauh mana peserta didik memahami atau menjawab masalah yang diberikan. Level taksonomi SOLO terdiri dari *prastruktural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract* (Biggs & Collis, 1982).

Penggunaan taksonomi SOLO dapat dilihat dari respon peserta didik melalui bagaimana peserta didik merespon pertanyaan, mengaitkan jawaban, konsistensi, kesimpulan, dan struktur jawaban setelah tes. Dengan mengetahui *epistemological obstacle* peserta didik berdasarkan taksonomi SOLO, pendidik dapat menyusun strategi dan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kondisi peserta didik pada pembelajaran selanjutnya, serta dapat meminimalisir terjadinya tingkat penurunan pemahaman peserta didik. Dengan demikian, peneliti akan melakukan penelitian mengenai analisis *epistemological obstacle* peserta didik berdasarkan taksonomi SOLO.



**Gambar 2. 1 Kerangka Teoretis**

#### 2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah mendeskripsikan *epistemological obstacle* peserta didik melalui indikator hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional yang diklasifikasikan berdasarkan level taksonomi SOLO yaitu *prastruktural*, *unistruktural*, *multistruktural*, *relational*, dan *extended abstract*. Analisis dilakukan terhadap satu kelas peserta didik kelas X di SMA Negeri 7 Tasikmalaya.