

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Analisis

Analisis merupakan sebuah aktivitas mengamati suatu objek untuk bisa dikaji secara detail bagian bagiannya. Analisis merupakan langkah terstruktur untuk menemukan serta mengatur informasi dari sejumlah sumber, termasuk wawancara, catatan lapangan, serta materi. Analisis adalah sebuah metode yang mencakup pengorganisasian informasi, pemisahan menjadi bagian-bagian, sintesis, identifikasi pola, penekanan pada aspek yang penting, pembuatan kesimpulan, dan penyajian temuan secara jelas agar dapat dimengerti dan disampaikan kepada individu lain (Sugiyono, 2020, p. 244). Dari pandangan tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis merupakan suatu kegiatan yang melibatkan pengorganisasian, pengkategorian, pengelompokan, penerapan pola sehingga mampu memberikan informasi secara lebih jelas yang mampu dimengerti oleh orang lain maupun diri kita sendiri.

Selanjutnya, analisis merupakan cara berpikir untuk memecahkan dan menguraikan suatu permasalahan dari bagian menjadi unit terkecil yang paling sederhana (Y. Septiani et al., 2020, p. 133). Sementara itu dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) analisis merupakan kegiatan untuk menyelidiki suatu kejadian, seperti tulisan, perilaku, dan lain-lain, guna mengungkap fakta yang sesungguhnya. Dari pendapat ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis merupakan proses penguraian dari suatu bagian yang kompleks dengan melibatkan cara berpikir kritis untuk berupaya meneliti secara lebih terstruktur dan mendalam yang membagi suatu permasalahan menjadi suatu informasi yang lebih sederhana dan memahami hubungan dari setiap bagiannya.

Analisis adalah serangkaian aktivitas, kegiatan dan proses yang saling berhubungan untuk menyelesaikan permasalahan atau memecahkan komponen-komponennya secara lebih terperinci dan menggabungkannya kembali menjadi sebuah kesimpulan (Yulia et al., 2017, p. 127). Dengan demikian, analisis adalah seperangkat aktivitas proses yang menyeluruh serta saling berhubungan antara komponen-komponennya secara lebih terperinci dalam menyelesaikan suatu permasalahan sehingga didapat suatu kesimpulan yang komprehensif. Maka daripada itu, analisis bukan hanya

sebatas digunakan pada pemecahan suatu masalah menjadi elemen-elemen yang lebih mudah dikelola tetapi juga suatu proses yang bertujuan untuk memberikan pemahaman baru atau solusi terhadap permasalahan yang dikaji.

Berdasarkan berbagai pendapat yang telah disampaikan, dapat ditarik kesimpulan bahwa analisis merupakan proses berpikir sistematis dan terstruktur yang mencakup berbagai kegiatan yang saling berkaitan untuk menguraikan suatu objek atau permasalahan yang rumit menjadi elemen-elemen yang lebih spesifik dan dapat dimengerti dengan lebih baik. Analisis melibatkan pola pikir yang mencakup pengorganisasian, pengkategorian, pengelompokan, penerapan pola untuk mampu menentukan hubungan dari bagian bagiannya sehingga mampu memberikan informasi secara lebih jelas yang mampu dimengerti oleh orang lain maupun diri kita sendiri. Proses analisis ini memiliki tujuan untuk menyajikan pemahaman yang lebih mendalam dan menghasilkan sebuah solusi atau perspektif baru terhadap suatu permasalahan.

2.1.2 Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep adalah suatu aspek yang krusial dalam proses pembelajaran, karena dengan mengerti konsep tersebut, siswa dapat meningkatkan keterampilannya di setiap bidang studi. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika di sekolah, dimana siswa diharapkan untuk: (1) menangkap pemahaman mengenai konsep-konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antara suatu konsep dengan konsep lainnya, serta mampu menerapkan konsep atau algoritma secara fleksibel, menyeluruh, tepat waktu dan akurat dalam menyelesaikan berbagai masalah; (2) dengan menggunakan pemikiran mengenai pola dan karakteristik dalam merumuskan kesimpulan, mengorganisir bukti, atau memanfaatkan objek yang dapat diubah (objek konkret) dalam pemikiran dan kalimat; (3) pemecahan masalah, seperti keterampilan dalam memahami masalah, merancang model matematika, melakukan perhitungan atau operasi pada model dan menjelaskan solusi yang diperoleh; (4) menyampaikan ide dengan menggunakan simbol, grafik, diagram, atau metode lainnya untuk menguraikan suatu peristiwa atau permasalahan; (5) Anda menunjukkan sikap yang menghargai pentingnya matematika dalam kehidupan, termasuk rasa ingin tahu yang tinggi, ketertarikan, minat dalam mempelajari matematika, serta pemecahan masalah yang aktif dan penuh keyakinan dalam menyelesaikan masalah (Nurajijah et al., 2023, p. 786). Berdasarkan pernyataan tersebut, siswa dalam proses belajar matematika tidak hanya diharapkan untuk

memahami konsepnya. Namun, siswa juga harus dapat menerapkan konsep yang dipahami ke dalam permasalahan yang lebih konkrit dan luas. Maka daripada itu, proses pembelajaran matematika harus berlangsung secara progresif, dari memahami konsep yang mendasar hingga yang lebih sehingga siswa bisa menghubungkan konsep dengan permasalahan yang dihadapi.

Kemampuan pemahaman konsep (*Conceptual Understanding*) merupakan kecakapan yang dimiliki oleh siswa dalam mengerti berbagai konsep, operasi dan hubungan yang terdapat dalam pembelajaran matematika (Kilpatrick et al., 2001, p. 5). Kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan keterampilan penting yang harus dimiliki oleh siswa agar dapat menguasai materi yang diajarkan, pemahaman diperoleh siswa tersebut tidak hanya mengetahui atau mengenal dari suatu materi pembelajaran, tetapi juga harus bisa menggambarkan kembali konsep yang telah dipelajari dan menerapkan konsep matematika dengan cara yang fleksibel, tepat, efisien, dan akurat dalam menyelesaikan masalah matematis (Yani et al., 2022, p. 440). Berdasarkan pendapat tersebut, pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan penting bagi siswa untuk memahami konsep dari materi pembelajaran secara lebih mendalam serta menerapkannya dalam memecahkan permasalahan secara tepat. Kemampuan ini mencakup pemahaman terhadap konsep, hubungan dan operasi dalam pembelajaran matematika, dengan tidak terbatas pada mengenali materi tetapi mencakup keterampilan untuk menyampaikan kembali konsep yang telah dipahami, menjelaskan konsep matematika dengan akurat dan efisien dalam menyelesaikan masalah matematis.

Pemahaman mengenai konsep dalam kemampuan pemahaman konsep matematis yang dimaksud mengandung arti bahwa siswa dapat merepresentasikan kembali suatu konsep yang telah dikomunikasikan; menerapkan konsep tersebut pada berbagai jenis soal sehingga mampu memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dan mencapai hasil yang optimal (Duffin & Simpson, 2000, p. 418). Artinya, kemampuan pemahaman konsep matematis merujuk pada kemampuan siswa untuk mengungkapkan kembali konsep dan menerapkannya dalam berbagai konteks, sehingga dapat mencapai hasil belajar yang maksimal. Hal ini, sejalan dengan aturan Depdiknas (Nila Kesumawati, 2008, p. 231) mengungkapkan bahwa pemahaman konsep adalah salah satu keterampilan yang penting dalam matematika yang diharapkan dapat diraih melalui proses pembelajaran matematika. Hal ini mencakup menunjukkan pemahaman tentang konsep

matematika yang sedang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep, serta menerapkan konsep atau algoritma dengan cara yang fleksibel, tepat, akurat, dan efisien saat menyelesaikan suatu masalah.

Pemahaman terhadap konsep matematika bisa diartikan sebagai kemampuan untuk mengerti ide-ide yang tidak konkret dan mengelompokan objek atau kejadian dalam bidang matematika (Budarsini et al., 2018, p. 110). Dari sini, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan keterampilan yang dimiliki oleh siswa untuk merepresentasikan atau menggambarkan ide abstrak ke dalam objek matematika yang relevan.

Berdasarkan pendapat tersebut, kemampuan pemahaman konsep merupakan suatu kompetensi yang perlu dimiliki oleh siswa untuk mengerti materi yang sedang dipelajari serta menerapkannya dalam menyelesaikan masalah di berbagai konteks yang berbeda secara tepat, fleksibel, akurat, efisien, dan akurat. Maka daripada itu, diharapkan siswa dapat memahami konsep yang bersifat abstrak dan mengkomunikasikannya secara lebih jelas sehingga ketika menghadapi permasalahan yang berbeda mampu menyelesaikan dengan cara sendiri yang didasarkan kepada konsep yang telah dipahaminya.

Kemampuan pemahaman konsep matematis meliputi beberapa keterampilan, termasuk memahami, memaparkan, merepresentasikan, menerapkan, menafsirkan, serta memberikan kesimpulan dari suatu konsep matematika yang telah dipahami, bukan sekedar menghafal saja. Berdasarkan kurikulum 13 (Gustinawati et al., 2020, p. 3), indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yaitu:

- 1) Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- 2) Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- 3) Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep.
- 4) Menerapkan konsep secara logis.
- 5) Memberikan contoh atau contoh kontra (melawan contoh) dari konsep yang dipelajari.
- 6) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, sketsa, model matematika atau cara lainnya).
- 7) Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun di luar matematika.

- 8) Mengembangkan syarat perlu dan/ atau syarat cukup suatu konsep.

Kemudian, Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001, p. 119) mengemukakan pendapatnya mengenai indikator kemampuan pemahaman konsep matematis mencakup lima indikator adalah sebagai berikut;

- 1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.
- 3) Menerapkan konsep secara algoritma.
- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis.
- 5) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Selanjutnya, Jihad dan Haris (Syafa'atun & Nurlaela, 2022, p. 431) menyebutkan bahwa ada tujuh indikator yang diterapkan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis adalah sebagai berikut;

- 1) Menyatakan ulang sebuah konsep.
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.
- 3) Memberi contoh dan noncontoh dari suatu konsep.
- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
- 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.
- 6) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
- 7) Mengaplikasikan konsep secara algoritma dalam pemecahan masalah.

Dengan demikian, indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah adaptasi dari indikator yang dikemukakan oleh Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001, p. 119), yang terdiri sebagai berikut;

- 1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari merupakan kemampuan siswa untuk menjelaskan kembali suatu konsep menggunakan kalimat mereka sendiri, sehingga menunjukkan pemahaman secara mendalam. Kemudian, mampu menyampaikan pemahaman tersebut kepada orang lain dengan susunan penjelasan yang logis, runtut menggunakan istilah yang relevan dan benar. Siswa juga diharuskan untuk memberi contoh yang sesuai dengan konsep tersebut dan mendeskripsikan persamaan atau perbedaan antara konsep yang telah dipelajari dengan konsep lain.

- 2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut merupakan keterampilan siswa dalam mengidentifikasi, membandingkan dan mengelompokkan objek atau unsur berdasarkan karakteristik atau sifat-sifatnya yang mendefinisikan suatu konsep. Setelah itu, siswa mampu memberikan alasan mengapa suatu objek memenuhi atau tidaknya syarat konsep tersebut.

- 3) Menerapkan konsep secara algoritma.

Menerapkan konsep secara algoritma merupakan keterampilan siswa untuk memahami dan menerapkan langkah-langkah sistematis (algoritma) untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep tersebut dengan cara yang tepat dan efisien, sehingga dapat menghasilkan jawaban yang tepat.

- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis.

Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis merupakan keterampilan siswa untuk memahami dan menyampaikan suatu konsep matematis melalui berbagai bentuk representasi yang relevan. Representasi ini mencakup tiga bentuk representasi, yaitu:

- a) Representasi verbal. Siswa mampu menjelaskan konsep matematis dengan menggunakan deskripsi tertulis.
 - b) Representasi visual. Siswa mampu menggambarkan konsep matematis melalui representasi visual seperti diagram, tabel, gambar, grafik atau sketsa.
 - c) Representasi simbolik. Siswa mampu menyampaikan suatu konsep dengan menggunakan bentuk simbol matematis atau rumus matematika.
- 5) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika) merupakan keterampilan siswa untuk memahami hubungan antara konsep-konsep matematika (internal) serta menghubungkannya dengan konsep dari bidang lainnya pada kehidupan sehari-hari, sehingga bisa memberikan penjelasan yang logis.

2.1.3 Teori APOS

Teori dapat diartikan sebagai sekumpulan konstruk, konsep, penjelasan dan aspek yang memungkinkan fenomena untuk diamati dengan cara terstruktur melalui interaksi

tertentu antara variabel-variabel, guna mendukung pemahaman dan memprediksi terhadap fenomena tersebut (Kerlinger & Coogler, 1974; Rahmawati et al., 2024, p. 174). Sejalan dengan definisi tersebut teori adalah serangkaian definisi, konsep, atau pernyataan yang disusun secara teratur sehingga dapat berguna untuk menerangkan dan memprediksi suatu kejadian (Cooper & Schindler, 2014, p. 62). Dapat disimpulkan bahwa, teori adalah suatu kerangka yang terdiri dari konsep, definisi, konstruk yang tersusun secara sistematis. Kerangka ini berfungsi untuk mengamati dan memahami suatu fenomena melalui hubungan yang spesifik antara variabel yang ada sehingga dapat membantu menjelaskan dan mampu meramalkan fenomena yang akan terjadi. Karena daripada itu, teori bukan hanya sebatas kumpulan gagasan tetapi merupakan struktur konsepsi yang memberikan prediksi berdasarkan keterkaitan dari setiap variabelnya.

Teori APOS adalah sebuah teori pembelajaran yang dikembangkan Dubinsky, teori APOS muncul dari suatu hipotesis mengenai pengetahuan matematika yang berkaitan dengan kecenderungan individu dalam menyelesaikan permasalahan matematika melalui memanipulasi konstruksi mental, konstruksi mental tersebut meliputi aksi, proses, objek dan skema dalam pikiran mereka (Syafri, 2016, p. 469). Teori APOS termasuk dalam kategori konstruktivisme yang membahas mengenai bagaimana cara belajar siswa memahami konsep matematika. Teori ini menjelaskan tentang aktivitas mental seorang anak yang melibatkan aksi (*actions*), proses (*process*), obyek (*objects*), dan skema (*schema*) saat membangun pemahaman terhadap konsep matematika (Anwar et al., 2013, p. 52).

Teori APOS merupakan sebuah teori konstruktivisme yang mengeksplorasi bagaimana suatu konsep matematika terwujud sebagai konstruksi mental dari aksi, proses, objek, dan skema (Dubinsky & McDonald, 2006, p. 276). Teori ini dapat diaplikasikan untuk menganalisis atau menjelaskan pola pikir siswa terkait suatu objek matematika.

Berdasarkan definisi yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa teori APOS merupakan teori konstruktivisme yang berfokus pada proses pembelajaran matematika yang menekankan yakni pemahaman konsep matematis siswa dibangun melalui konstruksi mental, meliputi aksi, proses, objek dan skema. Setiap komponen tersebut memberikan kontribusi terhadap perkembangan pemahaman konsep matematis siswa secara bertahap untuk membentuk dan mengembangkan konsep matematika.

Tahap tingkatan teori APOS menurut Dubinsky adalah sebagai berikut;

1) Aksi

Tingkatan yang pertama didalam teori APOS adalah aksi. Aksi ini merupakan tahap penting dalam teori APOS karena aksi merupakan dasar untuk mengembangkan struktur APOS lainnya (Sukestiyarno & Rahmawati, 2019, p. vi). Aksi merupakan perubahan objek yang dianggap oleh seseorang sebagai elemen luar yang diperlukan, secara terang-terangan dari ingatan, serta instruksi langkah demi langkah untuk melakukan suatu tindakan (Dubinsky & McDonald, 2006, p. 276). Tahap aksi mempunyai arti setiap langkah yang siswa dalam menyelesaikan permasalahan dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah diketahui.

Karakteristik aksi menurut Mulyono (Hartati, 2019, p. 176) sebagai berikut;

- a) Siswa hanya menggunakan rumus yang telah diberikan atau menerapkannya secara langsung.
- b) Siswa hanya menggunakan algoritma yang telah ditentukan sebelumnya.
- c) Subjek hanya meniru contoh yang telah ada sebelumnya.

2) Proses

Tingkatan yang kedua dalam teori APOS yaitu proses. Proses merupakan aksi yang direnungkan (Dubinsky & McDonald, 2006, p. 276). Tahapan ini ditandai dengan kemampuan seseorang untuk memikirkan suatu proses tanpa perlu melakukannya secara langsung, serta mampu menganalisis cara membalik atau menyusun kembali proses tersebut (Sukestiyarno & Rahmawati, 2019, p. v). Tahap proses ini siswa memikirkan proses tahapan yang akan dilakukan dan mampu memodifikasi proses tersebut.

Karakteristik proses menurut Mulyono (Hartati, 2019, p. 176) sebagai berikut;

- a) Untuk melakukan transformasi, tidak diperlukan dorongan dari faktor luar.
- b) Siswa dapat memikirkan langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah langkah tersebut secara nyata.
- c) Siswa dapat menjelaskan langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah langkah tersebut secara nyata.
- d) Siswa bisa membalikkan langkah-langkah transformasi tanpa melakukan langkah langkah tersebut secara nyata.

3) Objek

Tingkatan yang ketiga yaitu objek. Pada tahap objek, siswa menggunakan konsep dalam proses sebagai satu kesatuan sebagai objek matematika dan menghubungkannya dengan konteks yang lebih kompleks. Objek terbentuk melalui rangkaian kegiatan ketika seseorang memahami proses tersebut sebagai suatu kesatuan dan menyadari adanya kemungkinan untuk mengubahnya (Dubinsky & McDonald, 2006, p. 276). Ini sejalan dengan pandangan yang diungkapkan oleh (Sukestiyarno & Rahmawati, 2019, p. v) yang menyatakan bahwa objek adalah sebuah totalitas yang dilakukan pada sebuah proses, tahapan ini ditandai dengan kemampuan seseorang untuk bertindak terhadap objek tersebut sekaligus memberikan penjelasan atas tindakannya.

Karakteristik objek menurut Mulyono (Hartati, 2019, p. 177), sebagai berikut;

- a) Siswa dapat melakukan aksi-aksi terhadap objek.
- b) Siswa dapat mengembalikan suatu objek ke dalam proses asalnya.
- c) Dapat menemukan karakteristik dari suatu konsep.
- 4) Skema

Tingkatan yang tertinggi dalam teori APOS adalah skema. Skema suatu konsep matematika tertentu merupakan kumpulan aksi, proses, objek, dan skema lain yang saling terhubung melalui prinsip-prinsip umum (Dubinsky & McDonald, 2006, p. 277). Skema ini menciptakan struktur dalam pikiran seseorang yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep tersebut. Dapat disimpulkan bahwa tahap skema pada siswa yaitu membentuk suatu struktur mental yang menyatukan semua tahapan sebelumnya menjadi suatu kerangka yang koheren.

Karakteristik skema menurut Mulyono (Hartati, 2019, p. 177), sebagai berikut;

- a) Siswa mampu mengaitkan aksi, proses, dan objek suatu konsep dengan konsep lainnya.
- b) Siswa dapat mengaitkan objek-objek dan proses proses dengan berbagai metode.
- c) Siswa memahami hubungan-hubungan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipelajarinya.
- d) Siswa memahami berbagai aturan/rumus yang perlu digunakan.

2.1.4 Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Berdasarkan Teori APOS

Pemahaman konsep matematis memiliki sangat krusial bagi siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah dalam bidang matematika. Untuk itu, diperlukan sebuah teori yang mampu mendeskripsikan atau menjelaskan pemahaman konsep siswa,

salah satunya adalah teori APOS. Penerapan teori APOS pada proses pembelajaran matematika mendukung siswa membangun mengembangkan pemahaman mereka sendiri mengenai konsep matematika melalui sejumlah kegiatan yang terstruktur (Maharani et al., 2022, p. 80). Kegiatan ini terdiri dari Aksi (*Action*), Proses (*Process*), Objek (*Object*), dan Skema (*Schema*). Pemahaman suatu konsep matematika terbentuk melalui proses kontruksi dan rekontruksi objek-objek matematika. Proses kontruksi dan rekontruksi ini dilakukan melalui berbagai aktivitas matematika, proses-proses tertentu serta pengorganisasian objek-objek ke dalam skema yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika. Maka dari, teori APOS dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah dalam matematika. Pengkategorian tahapan pada teori APOS berkaitan dengan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis.

Tabel 0.1 Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS

Tahapan Teori APOS	Indikator Pencapaian Kompetensi
Aksi (<i>Action</i>)	(1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.
Proses (<i>Process</i>)	(2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.
Objek (<i>Object</i>)	(3) Menerapkan konsep secara algoritma. (4) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis.
Skema (<i>Schema</i>)	(5) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Sumber: (Saputri et al., 2018, p. 23)

Contoh Soal

Toko Kue Manis menyediakan menu kue ulang tahun dengan bentuk unik, yang menggabungkan dua bentuk bangun ruang. Bagian kue dasar memiliki bentuk kotak dengan ukuran panjang dan lebar nya sama, yaitu dua kali lipat dari ukuran tingginya. Di atas kue dasar tersebut, terdapat kue tambahan berbentuk seperti piramida dengan ukuran sisi alas yang sama dengan ukuran alas kue dasar. Perbandingan tinggi kue dasar

dengan tinggi kue bagian atas adalah 4:3, sedangkan tinggi total kue bentuk unik tersebut adalah 35 cm.

- a. Deskripsikan mengenai sifat-sifat dari bentuk bangun ruang pada kue tersebut dan berikan alasan bentuk pada kue tersebut termasuk bangun ruang sisi datar!
- b. Tentukan ukuran panjang dan lebar dari kue tersebut!
- c. Jika kue dasar dengan desain unik tersebut dipotong secara menyilang menjadi dua bagian, hitunglah luas satu bagian dari potongan kue tersebut!
- d. Jika harga tepung terigu adalah Rp1.200/200 cm^3 , berapa uang yang dibutuhkan untuk membeli terigu pada pembuatan kue tersebut!

Jawaban:

Indikator menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

- a. Kue tersebut terbentuk dari 2 jenis bangun ruang sisi datar yaitu balok dan limas segiempat.

1) Balok

Balok adalah bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang sama bentuk dan ukurannya.

Sifat-sifatnya:

- Mempunyai 6 sisi, 4 sisi berbentuk persegi panjang dan 2 sisi berbentuk persegi dan sejajar.
- Mempunyai 12 rusuk, 8 pasang rusuk merupakan sama panjang.
- Mempunyai 8 titik sudut.
- Mempunyai 12 garis diagonal bidang/sisi dan 4 garis diagonal ruang.
- Mempunyai 6 bidang diagonal.

2) Limas segiempat

Limas adalah bangun ruang yang dibatasi dengan alas berbentuk persegi panjang dan mempunyai sebuah titik puncak

Sifat-sifatnya:

- Mempunyai 5 sisi, di mana 1 sisi merupakan alas berbentuk segiempat dan 4 sisi merupakan selimut berbentuk segitiga.
- Mempunyai 8 rusuk.

Aksi

- Mempunyai 5 titik sudut, di mana 4 sudut pada alas dan 1 sudut pada kerucut limas
- Sisi alas berbentuk persegi atau persegi panjang

Indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.

- Balok terdiri dari enam sisi, yang semuanya berbentuk empat persegi panjang dan dua persegi yang saling tegak lurus. Setiap sisi balok adalah bidang datar, tidak ada sisi lengkung.
 - Limas segiempat terdiri dari alasnya berbentuk persegi panjang dan sisi tegaknya berbentuk segitiga yang keduanya merupakan bidang datar. Sisi segitiga yang membentuk limas segiempat saling tegak lurus dan terhubung dengan sisi alasnya sehingga membentuk satu titik puncak.
- Maka daripada itu, bentuk bangun ruang pada kue tersebut yaitu balok dan limas segiempat termasuk pada jenis bangun ruang sisi datar.
- } Proses

Indikator menerapkan konsep secara algoritma.

b. Diketahui:

Panjang dan lebar kue ukuran sama = 2x lipat tingginya

Perbandingan tinggi balok dan limas = 4 : 3

Tinggi total kue = 35 cm

Ditanyakan:

Ukuran kue dengan bentuk unik tersebut

Penyelesaian:

Jumlah perbandingannya adalah $4 + 3 = 7$

- Mencari tinggi balok dan limas segiempatnya

$$\text{Tinggi Balok} = \frac{4}{7} \times 35 = 20 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi Balok} = \frac{3}{7} \times 35 = 15 \text{ cm}$$

- Mencari panjang dan lebar dari kue

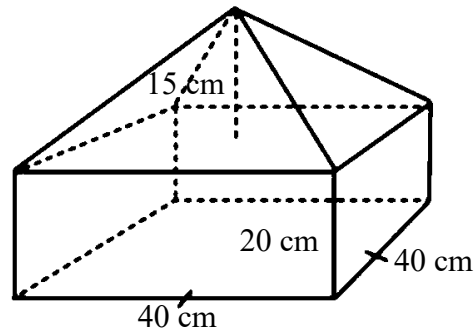
} Objek

Karena diketahui panjang dan lebar kue ukuran sama = 2x lipat tingginya, maka:

$$\text{Panjang balok} = \text{Lebar balok} = 2 \times \text{Tinggi balok}$$

$$\text{Panjang balok} = \text{Lebar balok} = 2 \times 20 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang balok} = \text{Lebar balok} = 40 \text{ cm}$$



Objek

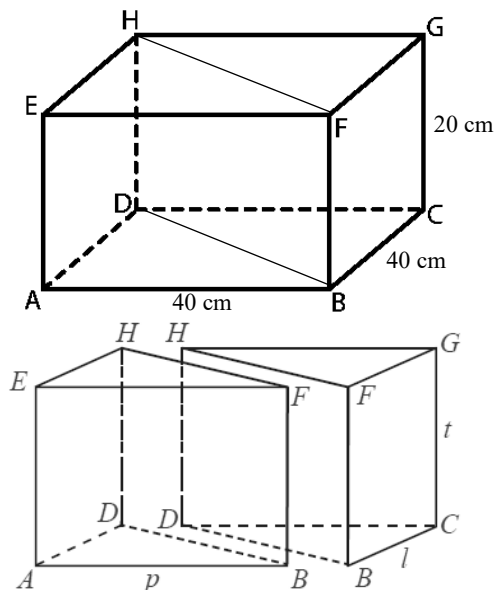
Indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis.

c. Diketahui:

$$\text{Panjang balok} = \text{Lebar balok} = 40 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi balok} = 20 \text{ cm}$$

Kue dasar yang berbentuk balok dipotong secara menyilang menjadi dua bagian, kita misalkan balok ABCD.EFGH sebagai berikut;



Objek

Potongan kue dasar tersebut membentuk bangun ruang sisi datar prisma ABD.EFH.

Ditanyakan: Luas satu bagian potongan kue dasar tersebut?

Penyelesaian:

- Luas permukaan prisma = $(2 \times \text{luas alas}) + \text{Luas selimut}$

- Mencari Luas Alas

$$\text{Luas alas} = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$\text{Luas alas} = \frac{1}{2} \times 40 \times 40$$

$$\text{Luas alas} = 20 \times 40$$

$$\text{Luas alas} = 800 \text{ cm}^2$$

- Mencari Luas Selimut

$$\text{Sisi 1} = p \times l = 40 \times 20 = 800 \text{ cm}^2$$

$$\text{Sisi 2} = p \times l = 40 \times 20 = 800 \text{ cm}^2$$

$$\text{Sisi 3} = p \times l = (\sqrt{40^2 + 40^2}) \times 20 = 40\sqrt{2} \times 20 = 800\sqrt{2} \text{ cm}^2$$

- Mencari luas satu bagian potongan kue dasar

$$\text{Luas permukaan prisma} = (2 \times \text{luas alas}) + \text{Luas selimut}$$

$$\text{Luas permukaan prisma} = (2 \times 800) + (1600 + 800\sqrt{2})$$

$$\text{Luas permukaan prisma} = 3200 + 800\sqrt{2}$$

Jadi, didapat bahwa luas satu bagian dari potongan kue dasar tersebut adalah $3200 + 800\sqrt{2} \text{ cm}^2$.

Objek

Indikator mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika.

d. Diketahui:

Panjang limas = 60 cm

Tinggi limas = 15 cm

Harga tepung terigu = Rp1.200/200 cm^3

Ditanyakan:

Hitung uang yang dibutuhkan untuk membuat kue!

Penyelesaian:

- Mencari volume kue tersebut

1) Volume balok

Skema

$$V = p \times l \times t$$

$$V = 40 \times 40 \times 20$$

$$V = 32.000 \text{ cm}^3$$

2) Volume Limas Segiempat

$$V = \frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times t$$

$$V = \frac{1}{3} \times (s \times s) \times t$$

$$V = \frac{1}{3} \times (40 \times 40) \times 15$$

$$V = \frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times t$$

$$V = 8000 \text{ cm}^3$$

- Total volume kue tersebut.

$$V = 32.000 \text{ cm}^3 + 8000 \text{ cm}^3$$

$$V = 40.000 \text{ cm}^3$$

Jadi, volume kue tersebut adalah 40.000 cm^3

- Menentukan uang yang dibutuhkan untuk membuat kue

Jika, harga tepung terigu = Rp1.200/200 cm^3 , maka:

$$\text{Biaya} = \frac{V_{\text{total}}}{200} \times 1,200$$

$$\text{Biaya} = \frac{40.000}{200} \times 1,200$$

$$\text{Biaya} = 200 \times 1,200$$

$$\text{Biaya} = 240.000$$

Jadi, biaya yang dibutuhkan untuk membeli tepung terigu dalam membuat kue adalah Rp 240.000.

Skema

2.1.5 Gaya Kognitif Konseptual Tempo

Gaya kognitif adalah konsep baru yang dihadirkan dalam studi psikologi perkembangan. Gaya kognitif merujuk pada ciri khas setiap orang dalam cara berpikir, merasakan, mengingat, memecahkan masalah dan mengambil keputusan saat memproses informasi, yang berdampak pada mental, kepribadian serta perilaku seseorang (Utami, 2018, p. 81). Dengan demikian, gaya kognitif menggambarkan pola atau metode individu

dalam menerima dan mengolah informasi yang mereka pahami. Gaya kognitif termasuk dalam karakter, dimana mereka dapat belajar dengan pendekatan kognitif yang dimiliki dan membentuk pemahaman konsep. Gaya kognitif menjadi salah satu elemen krusial yang perlu diperhatikan oleh guru untuk mendukung keberhasilan proses belajar siswa. Maka daripada itu, gaya kognitif sangat terkait dengan bagaimana siswa dapat menerima serta mengolah informasi, sehingga memiliki dampak yang signifikan terhadap keberhasilan mereka dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika.

Gaya kognitif dapat dijelaskan sebagai perbedaan individu dalam merasakan, mengingat, dan berpikir atau sebagai metode dalam mempersepsi, memahami, menyimpan, menafsirkan, serta menerapkan suatu informasi (Kagan (Warli & Nofitasari, 2021, p. 3). Dengan demikian, gaya kognitif adalah suatu cara bagaimana siswa mampu membangun sebuah persepsi yang berbeda dari informasi yang telah didapat untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan pendapat yang telah dijelaskan, dapat ditarik kesimpulan bahwa gaya kognitif merupakan karakteristik siswa dalam proses pembelajaran. Ini mencakup cara mereka memperoleh dan memproses informasi serta sikap yang ditujukan terhadap apa yang mereka terima, disesuaikan dengan suasana pembelajaran mereka.

Gaya kognitif terdiri dari dua aspek mendasar, yaitu gaya kognitif yang mencerminkan cara berpikir individu dan strategi pembelajaran yang mencerminkan proses untuk menanggapi tuntutan kegiatan belajar (Cintamulya et al., 2024, p. 62). Pengkategorian gaya kognitif dilakukan menurut kecepatan dan ketepatan, sehingga siswa dibagi menjadi empat yaitu : reflektif, impulsif, *low accurate*, dan *fast accurate* (N. C. Aprilia et al., 2015, p. 32). Sedangkan, ahli pendidikan mengkategorikan gaya kognitif dalam tiga ranah, yaitu: (1) perbedaan gaya kognitif secara psikologis, yaitu gaya kognitif field dependent dan field independent, (2) perbedaan gaya kognitif secara konseptual tempo, yaitu gaya kognitif impulsif dan gaya kognitif reflektif, (3) perbedaan kognitif berdasarkan cara berpikir, yaitu gaya kognitif intuitif-induktif dan logika deduktif (Soemantri, 2018, p. 75). Dalam penelitian ini, kategori gaya kognitif terfokus pada kategori gaya kognitif berdasarkan konseptual tempo yaitu gaya kognitif reflektif, gaya kognitif impulsif, gaya kognitif cepat akurat dan gaya kognitif lambat tidak akurat.

Gaya kognitif konseptual tempo adalah ciri khas atau karakteristik individu dalam mengolah suatu informasi dan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan

kecepatan (tempo) dan ketelitian (ketepatan) dalam menangani sebuah masalah yang disampaikan dengan memerlukan pemahaman atas konsep. Gaya kognitif konseptual tempo menekankan cara seseorang dalam memberikan respon terhadap permasalahan atau situasi yang memerlukan analisis atau penggambaran dengan mempertimbangkan kecepatan dan ketelitian dalam prosesnya.

Pengkategorian gaya kognitif konseptual tempo menurut Rozencwajg & Corroyer (2005, p. 454) dibagi menjadi 4 kategori, sebagai berikut;

1) Gaya Kognitif Reflektif

Siswa dengan gaya kognitif reflektif, cenderung memerlukan waktu lebih lama untuk menyelesaikan masalah. Mereka melakukan analisis dengan cermat, teliti dan memperhatikan detail sehingga tingkat kesalahan dalam jawaban sangat rendah.

2) Gaya Kognitif Impulsif

Siswa dengan gaya kognitif impulsif, cenderung bertindak dengan terburu-buru saat menghadapi suatu masalah. Mereka cepat memberikan respon tanpa mempertimbangkan lebih dalam, yang membuat banyak jawabannya menjadi salah.

3) Gaya Kognitif Cepat Akurat

Siswa dengan gaya kognitif cepat akurat, cenderung menyelesaikan masalah dengan cepat dan jawaban yang diberikan banyak yang benar.

4) Gaya Kognitif Lambat Tidak Akurat

Siswa dengan gaya kognitif lambat tidak akurat, cenderung menyelesaikan masalah dengan secara perlahan dan jawaban yang diberikan banyak yang salah.

Dalam menentukan kelompok kategori berdasarkan gaya kognitif konseptual tempo yakni gaya kognitif reflektif, impulsif, cepat akurat, dan lambat tidak akurat yaitu menggunakan tes *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) yang peneliti adopsi dari tes MFFT yang dikembangkan oleh Warli (2013, p. 191) yang dibuat oleh Jerome Kagan. Pengkategorian gaya kognitif konseptual tempo ini berdasarkan hasil tes MFFT tersebut dengan menghitung median dari rata-rata waktu dan median dari rata-rata frekuensi jawaban seluruh siswa. Kriteria pengkategorian gaya kognitif konseptual tempo menurut (Appulembang & Tamba, 2021, p. 136) sebagai berikut;

Tabel 0.2 Kriteria Penilaian Gaya Kognitif Konseptual Tempo

Skor Skala Gaya Kognitif Konseptual Tempo		Kategori Kognitif Konseptual Tempo
t_{median}	f_{median}	
$t_{\text{median}} < t$	$f_{\text{median}} > f$	Reflektif
$t_{\text{median}} > t$	$f_{\text{median}} < f$	Impulsif
$t_{\text{median}} \geq t$	$f_{\text{median}} \geq f$	Cepat Akurat
$t_{\text{median}} < t$	$f_{\text{median}} < f$	Lambat Tidak Akurat

Keterangan :

t : rata-rata waktu subjek dalam menjawab tes MFFT

f : rata-rata frekuensi jawaban subjek dalam menjawab tes MFFT

t_{median} : median dari rata-rata waktu seluruh subjek

f_{median} : median dari rata-rata frekuensi jawaban subjek.

2.2 Hasil penelitian yang relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan oleh Febri Eko Wicaksono, Rizky Esti Utami, Heni Purwati (2023) dari Universitas PGRI Semarang dengan judul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Pada Materi Statistika Berdasarkan Teori Apos Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Dan Impulsif”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, disimpulkan bahwa siswa dengan gaya kognitif reflektif memiliki kemampuan untuk menyelesaikan tes tertulis berdasarkan semua teori APOS sekaligus wawancara yang konsisten. siswa yang mempunyai gaya kognitif reflektif dalam mengerjakan tes tertulis menjawab dengan benar dan runtut sehingga mampu mencapai kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS. Dalam kegiatan wawancara, siswa dengan gaya kognitif reflektif dapat memberikan penjelasan dan menjawab pertanyaan dengan baik sesuai dengan apa yang telah siswa kerjakan. Sedangkan, untuk siswa dengan gaya kognitif impulsif dapat menjawab tes tertulis dan wawancara pada beberapa tahapan APOS. Namun, dalam tes tertulis siswa dengan gaya kognitif impulsif tidak dapat menyelesaikan tahap akhir dari teori APOS dan selama wawancara siswa, kesulitan untuk menjelaskan dari apa yang telah siswa kerjakan. Berbeda dari penelitian tersebut yang hanya berfokus pada dua pengkategorian gaya kognitif, pada penelitian ini akan lebih mengeksplorasi lebih lanjut mengenai gaya kognitif yang dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu gaya

kognitif reflektif, impulsif, cepat akurat dan lambat tidak akurat. Kemudian, untuk mengukur tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis pada penelitian ini berfokus pada materi statistika, sedangkan penelitian ini akan memfokuskan pada materi bangun ruang sisi datar. Hal ini, akan memberikan kontribusi pada pemahaman konsep secara lebih mendalam mengenai variasi gaya kognitif sehingga menghasilkan pengetahuan baru bagi pembelajaran matematika.

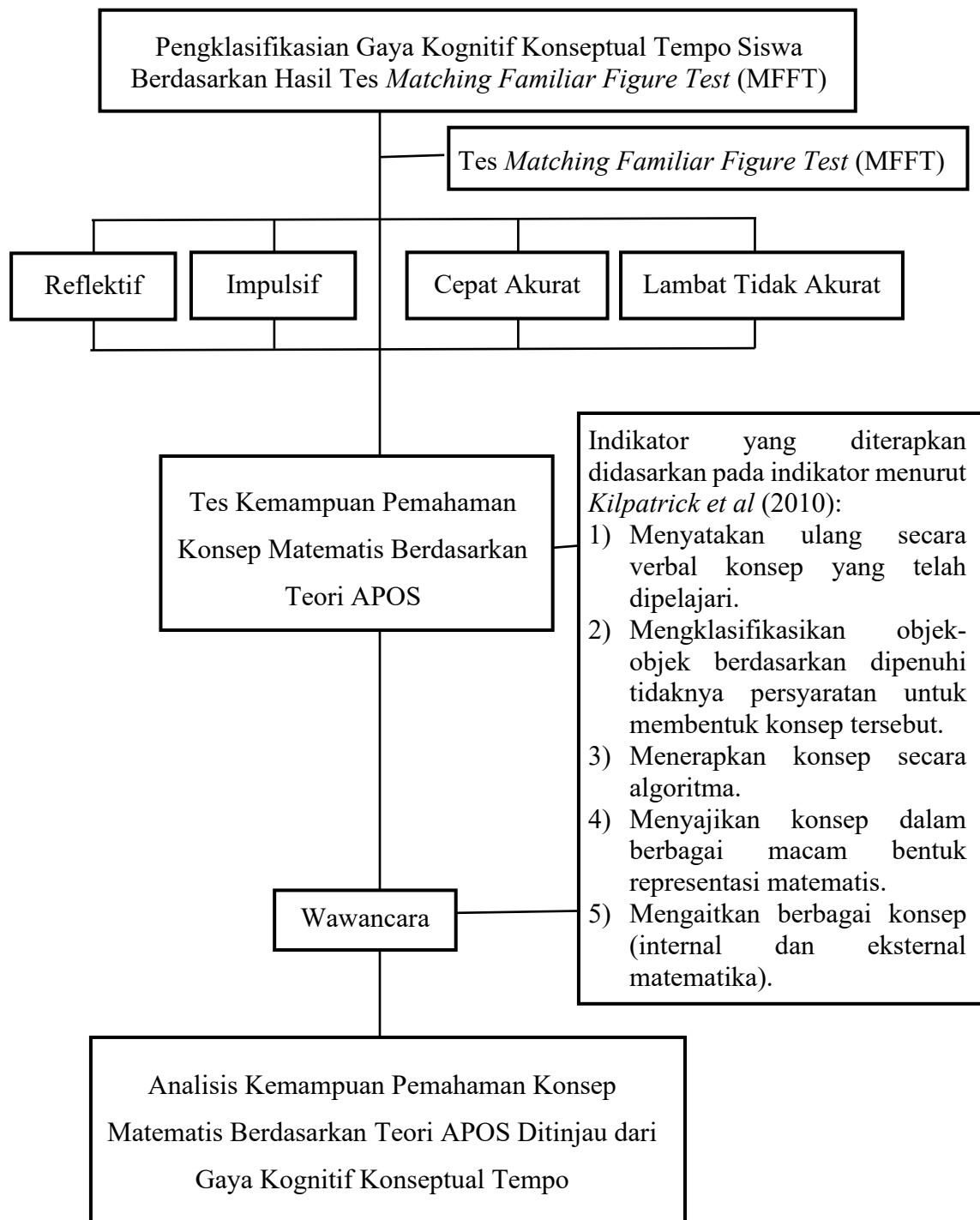
Selanjutnya penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh N.P.N. Andriani, I.N. Suparta, I.G.P. Sudiarta (2023) yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan Teori APOS Ditinjau Dari Gaya Kognitif”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, disimpulkan bahwa siswa dengan gaya kognitif field dependent dan field dependent dengan kategori pemahaman konsep tinggi dan sedang sebagian besar mampu mencapai tahap skema. Sedangkan untuk kategori pemahaman konsep rendah hanya dapat mencapai tahap aksi saja. Hasil dari penelitian ini menunjukkan perbedaan dalam aspek gaya kognitifnya. Pada penelitian yang akan dilakukan aspek gaya kognitifnya akan lebih berfokus pada gaya kognitif konseptual tempo dengan 4 pengkategorian yaitu gaya kognitif reflektif, impulsif, cepat akurat dan lambat tidak akurat. Penelitian ini akan memberikan wawasan yang lebih spesifik terkait gaya kognitif terhadap pemahaman konsep matematis sehingga mendukung strategi pembelajaran yang lebih baik yang bisa relevan dengan gaya kognitif siswa.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Mahfuziah Rusfiana, Ramlah, Haerudin (2020) yang berjudul “Deskripsi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Berdasarkan Teori APOS”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa masih tergolong rendah, dikarenakan tidak ada satupun siswa yang memenuhi keseluruhan indikator kemampuan pemahaman konsep berdasarkan teori APOS. Siswa masih belum mampu menggunakan rumus dengan tepat, dan penguasaan materi yang kurang sehingga belum bisa memahami soal. Berdasarkan penjelasan tersebut, terdapat beberapa perbedaan aspek pada penelitian yang akan dilakukan yaitu adanya variabel gaya kognitif konseptual tempo untuk meninjau tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS. Hal ini, mampu memberikan pandangan baru dengan mengintegrasikan aspek kognitif yang lebih spesifik sehingga dapat membantu mengidentifikasi strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan gaya kognitif siswa.

2.3 Kerangka Teoretis

Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa adalah kemampuan dalam memahami berbagai konsep matematika. Hal ini disebabkan oleh salah satu faktor utama yang membuat pembelajaran matematika menjadi sulit, yaitu kurangnya pemahaman konsep pada siswa. Pemahaman konsep matematika yang baik dapat membantu siswa dalam mengembangkan pengetahuan yang mereka miliki untuk mengenali, memahami dan menyampaikan makna dari materi pelajaran, sehingga memungkinkan anak memiliki pemahaman yang baik mengenai topik matematika melalui cara berfikir yang kreatif (Syarif et al., 2022, p. 521). Indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dalam penelitian ini menurut Wardani yaitu; (1) Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari; (2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (3) Menerapkan konsep secara algoritma; (4) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis; (5) Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). Indikator tersebut didasarkan pada teori APOS yang memiliki 4 tahapan yaitu aksi, proses, objek dan skema. Penilaian atas kemampuan pemahaman konsep matematis dengan menggunakan teori APOS dalam penelitian ini menggunakan tes tertulis berbentuk soal uraian mengenai materi bangun ruang sisi datar. Selanjutnya, wawancara dilakukan kepada subjek yang dipilih.

Pada setiap siswa menunjukkan tingkat kemampuan pemahaman konsep yang bervariasi salah satunya ditentukan oleh gaya kognitif yakni gaya kognitif konseptual tempo. Pengkategorian bahwa ada 4 tipe gaya kognitif konseptual tempo menurut Rozencwajg & Corroyer (2005, p. 454) yaitu gaya kognitif reflektif, impulsif, cepat akurat dan lambat tidak akurat. Pada penelitian ini menggunakan tes *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) dalam pengumpulan data untuk pengkategorian gaya kognitif konseptual tempo.



Gambar 0.1 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan berdasarkan teori APOS dengan fokus pada materi bangun ruang sisi datar yang ditinjau dari gaya kognitif konseptual tempo. Analisis

mengenai kemampuan pemahaman konsep matematis penelitian ini berfokus pada siswa kelas IX SMP Negeri 4 Tasikmalaya berdasarkan teori APOS yaitu aksi, proses, objek, dan skema yang berfokus pada materi bangun ruang sisi datar. Penelitian ini akan mendeskripsikan hasil penelitian meliputi deskripsi hasil tes *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) yang dilakukan sebanyak dua kali untuk mengkategorikan gaya kognitif konseptual tempo menjadi 4 tipe yaitu gaya kognitif reflektif, impulsif, cepat akurat dan lambat tidak akurat, deskripsi hasil wawancara dalam menyelesaikan soal permasalahan sehingga diperoleh deskripsi tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan teori APOS ditinjau dari gaya kognitif konseptual tempo.