

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Penyelesaian Masalah Matematika

1. Definisi Penyelesaian Masalah

Menurut KBBI (2016a) "penyelesaian " dapat diartikan proses, cara, perbuatan, menyelesaikan (dalam berbagai-bagai arti seperti pembersihan, pemecahan). Sedangkan "masalah" dapat diartikan sesuatu yang harus diselesaikan (dipecahkan); soal; persoalan (KBBI Daring, 2016c). Dari sini dapat ditarik kesimpulan penyelesaian masalah adalah langkah atau metode untuk mengatasi suatu persoalan yang membutuhkan pemecahan, baik itu dalam bentuk pertanyaan, rintangan, atau keadaan tertentu yang memerlukan solusi atau jawaban. Dalam konteks matematika, kemampuan untuk memecahkan masalah matematis merujuk kepada kemampuan seseorang dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang non-rutin, baik itu dalam bentuk tekstual maupun dalam kontekstual (Amam, 2017). Kemampuan ini meliputi beberapa tanda, yaitu mampu mengerti masalah, merencanakan cara untuk menyelesaikan masalah, melakukan proses perhitungan, dan memeriksa kembali hasil yang telah dihitung.

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyelesaian Masalah

Menurut aktor-faktor Dwianjani dan Candiasa, (2018) yang berpengaruh pada kemampuan menyelesaikan masalah adalah mengidentifikasi masalah (*identify*), menentukan tujuan (*define*),

mengeksplorasi kemungkinan strategi (*explore*), bertindak berdasarkan strategi (*act*) dan melihat kembali (*look*). Kelima faktor ini dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu: kategori kemampuan analisis yang mencakup mengidentifikasi masalah dan menentukan tujuan, serta kategori kemampuan sistematis yang meliputi mencari berbagai strategi, mengambil tindakan berdasarkan strategi, dan melakukan refleksi. Selain itu, juga ditemukan bahwa yang paling berpengaruh dalam kemampuan menyelesaikan masalah matematika adalah mengambil tindakan sesuai dengan strategi, diikuti dengan mencari berbagai strategi, mengenali masalah, menetapkan tujuan, dan melakukan refleksi (Dwianjani & Candiasa, 2018).

3. Kesulitan Siswa dalam Penyelesaian Masalah

Menurut Lerner (sebagaimana dikutip dalam Amaliyah dkk., 2021) kesalahan umum yang sering dilakukan oleh siswa adalah

a) Pemahaman tentang simbol

Dimana terdapat banyak siswa yang tidak mengenali simbol-simbol dengan baik sehingga mereka kesulitan dalam memahami simbol.

b) Nilai tempat

Terjadi ketika siswa salah dalam menyusun angka pada puluhan, satuan, atau ratusan, yang berakibat pada hasil pengurangan, penjumlahan, perkalian, dan pembagian.

c) Kesalahan perhitungan

Banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam operasi dasar seperti, penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

d) Langkah-langkah yang keliru

Penulisan yang tidak terbaca, atau justru terlalu berantakan juga akan menimbulkan kesalahan, karena siswa atau pengajar tidak bisa memeriksa kembali hasil pekerjaan yang telah dikerjakan dengan baik.

Jenis kesalahan meliputi kesalahan dasar, kesalahan pada pemahaman soal, kesalahan dalam membuat keputusan tentang proses penyelesaian, dan kesalahan dalam memeriksa hasil akhir. Hal ini membuktikan siswa sangat perlu memperhatikan simbol, nilai tempat, proses penyelesaian, kerapian tulisan dalam mengejar pembelajaran matematika.

B. Literasi Statistik

1. Definisi Literasi

Literasi merupakan kemampuan seseorang dalam membaca, menulis, memahami dan menggunakan informasi dengan baik. Selain itu, literasi juga mencakup pengetahuan atau keterampilan di bidang tertentu, seperti teknologi, keuangan, atau sains. Kemampuan ini membantu individu mengolah informasi yang diperoleh sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas hidup dan mengatasi tantangan sehari-hari (KBBI Daring, 2016a). Menurut *Development Center* (ECD) literasi lebih dari sekedar keterampilan membaca dan

menulis. Literasi mencakup kemampuan seseorang untuk memanfaatkan seluruh potensi dan keterampilannya dalam aktivitas sehari-hari. Menurut *Institut Literasi Nasional*, literasi adalah kemampuan membaca, menulis, berbicara, menghitung, dan memecahkan masalah pada tingkat yang diperlukan untuk sukses di tempat kerja, keluarga, dan masyarakat (Educhannel.id, 2022). Hal ini menyiratkan bahwa literasi bergantung pada kemampuan spesifik yang diperlukan dalam situasi tertentu.

Sedangkan menurut UNESCO, literasi adalah seperangkat kemampuan praktis, khususnya dalam membaca dan menulis, yang dapat dikembangkan secara mandiri dalam keadaan tertentu di mana kemampuan tersebut dipelajari dan siapa yang mempelajarinya. Literasi mengacu pada kapasitas individu untuk memahami dan memanfaatkan informasi saat terlibat dalam proses membaca dan menulis (Sihombing, 2022). Jadi dari penjabaran diatas dapat disimpulkan bahwa literasi tidak hanya berkaitan dengan membaca dan menulis, tetapi juga melibatkan kemampuan memahami, menggunakan informasi, dan mengembangkan keterampilan di berbagai bidang kehidupan. Dari sini membuktikan bahwa keterampilan literasi sangat penting dimiliki bagi setiap individu. Dalam dunia pendidikan misalnya siswa harus memiliki keterampilan literasi. Salah satu contohnya dalam pembelajaran matematika khususnya materi statistika. Keterampilan literasi tidak hanya membantu siswa memahami masalah dan angka, tetapi juga cara mengolah data, membaca tabel atau bagan, dan menarik

kesimpulan dari informasi yang diberikan. Dengan kemampuan literasi yang baik, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep yang kompleks dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini membuat pembelajaran matematika, termasuk statistika, menjadi lebih mudah dan bernilai.

2. Definisi Statistika

Statistika adalah ilmu yang berfokus pada pengumpulan, analisis, interpretasi, penyajian dan pengorganisasian data. Definisi ini mencakup berbagai teknik dan metode yang digunakan untuk memahami data dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang tersedia (Naufal dkk., 2024). Menurut Supangat (sebagaimana dikutip dalam Monica & Marga Retta, 2024) statistika adalah ilmu yang mempelajari cara mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data untuk mengambil keputusan dan menarik kesimpulan berdasarkan data tersebut. Tujuan utama statistik adalah memberikan dasar pengambilan keputusan berdasarkan data, mengidentifikasi tren dan pola, serta membuat prediksi berdasarkan data historis. Statistik memainkan peran penting dalam berbagai bidang, termasuk ekonomi, kesehatan, sains, teknologi, dan pemerintahan, di mana analisis data yang akurat dapat membantu mengambil keputusan yang lebih baik dan mengembangkan kebijakan yang efektif. Dalam kehidupan sehari-hari, statistika sering digunakan dalam berbagai bidang. Konsep dasar statistik mengajarkan cara menyajikan data dalam bentuk tabel, bagan, atau grafik serta cara menghitung mean, median, modus, dan sebaran data. Ini membantu kita

menarik kesimpulan, membuat keputusan, dan memprediksi berbagai hal di masa depan.

3. Definisi Literasi Statistika

Literasi statistik secara tradisional berarti kemampuan untuk memahami dan terlibat dengan informasi atau pesan yang melibatkan statistik yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari, seperti di media atau di tempat kerja. Konsep ini tidak hanya mencakup keterampilan berhitung atau kemampuan matematika dasar. Literasi statistik mencakup pemahaman tentang apa yang dimaksud dengan “statistik” secara luas, yang berbeda dengan matematika murni. Menurut Hayden (2004) Literasi statistik merupakan kemampuan seseorang dalam memahami dan menggunakan data statistik dan probabilitas dalam situasi sehari-hari. Sedangkan menurut Gal (2019), literasi statistik adalah motivasi dan kemampuan untuk mengakses, memahami, menafsirkan, menilai secara kritis, dan, jika perlu, menyatakan pandangan mengenai informasi statistik, argumen berbasis data, atau hal-hal yang melibatkan ketidakpastian dan risiko.

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan, literasi statistik mengacu pada kemampuan seseorang dalam memahami dan menerapkan informasi statistik dalam kehidupan sehari-hari. Literasi statistik bukan hanya tentang menghitung angka atau menyelesaikan persamaan matematika sederhana, melainkan bagaimana cara untuk memahami informasi yang melibatkan data, seperti apa yang sering

ditemui dalam berita, media sosial, atau bahkan dalam kehidupan sehari-hari kita.

4. Indikator Literasi Statistika

Indikator kemampuan literasi statistik, meliputi kemampuan memahami data, menyampaikan data secara efektif, dan menafsirkan data secara akurat (Priyambodo & Maryati, 2019). Sementara itu, Fadilah dan Munandar (2021) mengemukakan bahwa literasi statistik terdiri dari empat aspek utama, yaitu:

a) Memahami Data

Kemampuan untuk membaca dan menganalisis berbagai jenis data, seperti grafik dan simbol, serta memahami cara mencapai kesimpulan statistik.

b) Menginterpretasikan Data

Kemampuan dalam menginterpretasikan data secara akurat berdasarkan informasi yang tersedia dan mengidentifikasi konsep-konsep statistik yang dapat digunakan sebagai solusi untuk menghasilkan kesimpulan statistik yang lebih tepat.

c) Menyajikan Data

Kemampuan untuk menyajikan data dengan efektif melalui penggunaan diagram dan grafik, serta menuliskan informasi penting yang terdapat dalam data tersebut

d) Mengkomunikasikan Data

Kemampuan untuk mengkomunikasikan proses pengolahan data statistik secara terstruktur melalui penulisan yang jelas dan sistematis.

Sedangkan menurut Maryati (2021) indikator kemampuan literasi statistik dijabarkan dalam tabel berikut.

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Literasi Statistik

Indikator	Deskripsi
Memahami Data	Siswa mampu memahami informasi yang disajikan dalam pertanyaan dan mengidentifikasi jenis data, sehingga mereka dapat mengambil langkah selanjutnya dengan tepat.
Menginterpretasi Data	Siswa mampu menganalisis informasi atau data yang diperoleh melalui proses pengolahan data, sehingga siswa dapat membuat keputusan yang tepat.
Mengkomunikasikan Data	Siswa dapat menyajikan hasil pemrosesan data melalui grafik, diagram, tabel, atau kurva.

Kemudian setiap masing-masing subjek diklasifikasikan berdasarkan tingkat literasi statistik menurut Watson dan Callingham, yang dijabarkan oleh (Nuzula & Ismail, 2021) pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Tingkat Literasi Statistik.

Level	Tingkat Literasi Statistik	Karakteristik
1	<i>Idiosyncratic</i>	Siswa menjawab hanya berdasarkan pengalaman pribadi dan tidak mempertimbangkan konsep statistika ketika membaca, memahami, merangkum, dan mengkomunikasikan data.
2	<i>Informal</i>	Siswa mampu membaca, memahami, merangkum, dan mengkomunikasikan data tetapi hanya terbatas mengenali istilah

Level	Tingkat Literasi Statistik	Karakteristik
		statistik. Saat menarik kesimpulan, mereka cenderung membayangkan diri mereka sendiri atau menggunakan penjelasan yang tidak tepat, seperti penjelasan intuitif yang tidak berdasarkan statistik.
3	<i>Inconsistent</i>	Siswa mampu mencoba mencari hubungan antara data yang diberikan dengan peristiwa yang terjadi. Namun mereka masih kesulitan memberikan alasan yang jelas dan tidak bisa menjelaskan hubungan tersebut dengan baik.
4	<i>Consistent Noncritical</i>	Siswa mampu menemukan hubungan antara data dan peristiwa yang terjadi. Mereka mulai menggunakan istilah statistik seperti mean, median, atau modus, namun penggunaannya masih belum tepat.
5	<i>Critical</i>	Siswa dapat dengan benar dan tepat menerapkan istilah-istilah statistik seperti mean, median, dan modus untuk menganalisis data.
6	<i>Critical Mathematical</i>	Siswa mampu mengevaluasi data secara akurat dan membuat prediksi berdasarkan data dengan menggunakan konsep statistik yang benar.

Berdasarkan penjelasan dari berbagai indikator literasi statistik di atas, maka peneliti menyimpulkan indikator literasi statistik yang digunakan disajikan dalam penelitian, sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Indikator Literasi Statistik

Aspek	Indikator
Memahami Konsep Dasar Statistika	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu memahami informasi yang diberikan dalam soal, seperti data, variabel, dan konteks masalah. Selain itu, siswa mampu mengidentifikasi pertanyaan pokok yang harus dijawab berdasarkan data yang diberikan. Siswa dapat mengidentifikasi jenis pengukuran statistik yang digunakan dalam soal, seperti mean, median, modus, atau penyebaran data (simpangan baku, kuartil, dll).

Aspek	Indikator
Menganalisis Data	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu mengubah data mentah menjadi representasi yang lebih mudah dipahami seperti tabel, diagram batang, diagram lingkaran, histogram, atau diagram lainnya. • Siswa dapat memahami bagaimana data yang diberikan dalam soal yang berhubungan dengan situasi aktual, seperti tren pertumbuhan populasi, hasil survei, atau peristiwa ekonomi.
Menginterpretasikan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat melakukan perhitungan statistik yang tepat berdasarkan metode yang benar, seperti menghitung rata-rata, mencari median atau modus, serta menentukan sebaran data dengan tepat. • Siswa dapat membaca dan memahami pola data yang disajikan dalam tabel atau grafik dan menarik kesimpulan logis dari informasi tersebut.
Mengevaluasi Data	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memperkirakan atau memprediksi tren masa depan berdasarkan pola data yang ada, seperti memprediksi kenaikan suhu bumi berdasarkan data perubahan iklim. • Siswa dapat mengkritisi data secara keseluruhan, mengkaji apakah sumber datanya valid, apakah terdapat bias dalam penyajian datanya, atau adakah faktor lain yang mempengaruhi hasil analisis.

5. Manfaat Literasi Statistika

Berikut ini adalah manfaat dari mempelajari kemampuan literasi statistik:

- a) Kemampuan literasi statistik sangat dibutuhkan untuk memahami data dan informasi yang disajikan dalam bentuk statistik, grafik, atau tabel.
- b) Kemampuan literasi statistika sangat penting untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Abdullah & Suhartini, 2017).

- c) Seseorang yang memiliki kemampuan literasi statistik akan mudah memilih keputusan-keputusan yang melibatkan angka atau data yang muncul dalam pekerjaan, dan akan mampu membuat keputusan tentang kualitas isu-isu dalam kehidupan sehari-hari (Hafiyusholeh, 2015).

C. Teori APOS

1. Definisi Teori APOS

Teori APOS dimulai dari hipotesis bahwa pengetahuan matematika terdiri dari kecenderungan individu untuk menghadapi situasi masalah matematika yang dilihatnya, dalam konteks sosial, situasi masalah matematika yang dirasakan dengan mengkonstruksi tindakan mental, proses, dan objek, serta mengordinasikannya dalam skema untuk memahami situasi dalam menyelesaikan masalah (Dubinsky & McDonald, 2001). Konsep ini bermula dari upaya Dubinsky dan McDonald untuk memperluas penelitian piaget tentang abstraksi reflektif dalam pembelajaran logis pada anak-anak, dan mengembangkan ide ini ke konsep matematika yang lebih lanjut. Teori APOS ini lahir sebagai upaya untuk menggali lebih dalam mengenai mekanisme dari abstraksi reflektif yang diperkenalkan oleh Piaget. Teori ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana perkembangan berpikir logis terjadi pada anak-anak dan mengembangkan ide tersebut ke dalam konsep matematika yang lebih kompleks (Mulyono, 2011).

2. Tahapan Teori APOS

Teori APOS merupakan sebuah pendekatan konstruktivis yang menjelaskan bagaimana proses pembelajaran konsep matematika yang dapat digunakan sebagai suatu elaborasi tentang konstruksi mental dari Aksi (*Actions*), Proses (*Processes*), Objek (*Objects*), Skema (*Schema*). Berikut ini adalah penjabaran dari komponen-komponen dalam teori APOS (Nada, 2023).

Tabel 2. 4 Tahapan Teori APOS

Tahapan APOS	Menurut	Pengertian
Aksi	Nada (2023)	Aksi adalah langkah awal dalam pembentukan konsep, yang melibatkan pikiran dan tubuh untuk mengubah objek mengikuti instruksi atau algoritma. Siswa melakukan aksi saat mencoba memahami konsep baru, namun belum menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang konsep tersebut.
	Dubinsky dan McDonald (2001)	Aksi adalah transformasi objek yang dipersepsikan sebagai sesuatu yang pada hakikatnya eksternal dan sebagai persyaratan, baik secara eksplisit atau dari ingatan, instruksi langkah demi langkah tentang cara melakukan operasi.
Proses	Nada (2023)	Proses adalah aktivitas mental yang terjadi setelah aksi dilakukan berulang kali dan mulai dipahami. Tindakan ini dilakukan secara internal tanpa stimulus eksternal.

Tahapan APOS	Menurut	Pengertian
	Dubinsky dan McDonald (2001)	Ketika suatu aksi diulang dan merenungkannya, maka terbentuklah pemahaman internal. Pemahaman ini yang disebut sebagai proses, yaitu kemampuan dalam memikirkan suatu aksi, tetapi tidak lagi membutuhkan rangsangan eksternal. Dengan kata lain mampu memikirkan aksi tersebut dan membalik urutannya atau menggabungkannya dengan proses lainnya.
Objek	Nada (2023)	Objek adalah tahap ketika siswa memahami proses sebagai satu kesatuan yang utuh, dapat dimodifikasi, dan dihubungkan dengan konsep.
	Dubinsky dan McDonald (2001)	Objek dibangun dari memahami sebuah proses. Pada tahapan ini, proses dapat dimisalkan seperti benda (objek) yang bisa dianalisis, dimodifikasi lebih lanjut melalui transformasi tertentu.
Skema	Nada (2023)	Skema adalah cara berpikir yang menghubungkan aksi, proses, objek, dengan konsep matematika dalam kerangka yang koheren untuk menyelesaikan masalah.
	Dubinsky dan McDonald (2001)	Skema untuk suatu konsep matematika tertentu yang merupakan kumpulan dari aksi, proses, objek, dan skema lainnya yang dihubungkan oleh beberapa prinsip umum untuk membentuk suatu kerangka berfikir yang dapat diterapkan pada situasi masalah yang melibatkan konsep matematika tertentu.

Keempat tahap tersebut tersusun secara hierarkis, dimana dalam teori ini memiliki empat tahapan: aksi, proses, objek dan skema, yang disusun secara berurutan. Artinya siswa harus melewati satu tahap sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, karena setiap tahap saling berhubungan. Namun pada kenyataannya pemahaman seseorang

terhadap konsep matematika tidak selalu terjadi secara bertahap. Misalnya saja ketika menyelesaikan suatu masalah Statistik mencari modus pada suatu data, maka kemungkinan dia tidak memulai dari tahap aksi (tahap pertama) tetapi langsung ke tahap objek atau skema. Oleh karena itu, tidak selamanya seluruh tahapan harus dilalui jika pemahaman siswa sudah cukup kuat. Jika siswa sudah sampai pada tahap objek atau skema, maka ia mungkin tidak perlu melalui tahap proses, karena proses transformasi dalam pikirannya sudah terjadi secara otomatis.

Sehingga teori APOS dapat digunakan untuk memahami bagaimana siswa mempelajari topik matematika seperti kalkulus, aljabar abstrak, statistik dan lain-lain. Teori ini berguna untuk menganalisis perkembangan pemahaman seseorang terhadap suatu topik matematika. Berikut ini adalah indikator dalam Teori APOS yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 2. 5 Indikator Teori APOS

Tahapan Teori APOS	Indikator
Aksi	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa dapat membaca dan memahami informasi yang diberikan dalam soal (tabel dan grafik); ● Siswa mampu melakukan melakukan proses perhitungan secara langsung berdasarkan data yang ada.
Proses	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa dapat menyusun strategi penyelesaian soal berdasarkan data yang ada; ● Siswa dapat mengelompokkan, membandingkan, dan menghubungkan informasi dalam data; ● Siswa dapat memilih dan menerapkan rumus atau strategi penyelesaian dengan alasan;

Tahapan Teori APOS	Indikator
Objek	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa dapat menjalankan strategi penyelesaian soal sesuai rencana dengan benar dan fleksibel; ● Siswa mampu mengambil keputusan atau menyimpulkan dari hasil perhitungan.
Skema	<ul style="list-style-type: none"> ● Siswa mampu mengintegrasikan proses penyelesaian masalah mulai dari aksi, proses dan objek; ● Siswa dapat menjawab dengan benar, menyeluruh, dan sesuai konteks soal; ● Siswa mampu mengevaluasi strategi yang digunakan dan mempertimbangkan alternatif lain.

3. Karakteristik Teori APOS

Teori APOS dapat bersifat struktural dan fungsional. Struktur artinya setiap langkah (aksi, proses, objek, skema) bergantung satu sama lain dan membentuk satu kesatuan. Fungsional artinya teori ini tidak mengharuskan siswa menyelesaikan masalah secara berurutan dari langkah pertama (aksi), tetapi dapat langsung berpindah ke langkah yang lebih maju tergantung pemahamannya (Nada, 2023). Terdapat enam karakteristik Teori APOS menurut (Dubinsky, 2000):

a) Mendukung prediksi

Teori ini memungkinkan siswa untuk memprediksi bahwa jika siswa mengembangkan wawasan mental tertentu, mereka akan dapat mempelajari topik matematika terkait.

b) Memiliki kemampuan untuk menjelaskan

Teori APOS dapat digunakan untuk mendeskripsikan wawancara siswa secara detail. Teori APOS ini dapat digunakan untuk mengetahui ide-ide matematika apa yang dipahami siswa

dan mengevaluasi hasil belajarnya. Teori ini juga membantu menjelaskan perbedaan siswa yang berhasil atau gagal dalam memahami aksi tertentu, proses, objek, atau skema.

c) Dapat diterapkan pada jangkauan fenomena yang luas

Teori APOS dapat diterapkan oleh siapa saja, baik pengembang dari teori ini dan orang lain, pada berbagai topik matematika.

d) Membantu mengkoordinasikan pemikiran tentang fenomena-fenomena belajar

Teori ini membantu mengatur pemikiran seseorang tentang bagaimana mereka dapat mempelajari konsep matematika tertentu, dengan memecah konsep menjadi langkah-langkah mudah atau bagian-bagian yang lebih memahami.

e) Sebagai alat untuk menganalisis data

Teori APOS memberikan metode analisis data yang spesifik, seperti yang telah dijelaskan pada poin 2 di atas.

f) Menyediakan bahasa untuk mengkomunikasikan pembelajaran

Istilah-istilah seperti aksi, proses, objek, skema, interiorisasi, dan enkapsulasi kini umum digunakan dalam pembelajaran pendidikan matematika untuk memudahkan komunikasi tentang pembelajaran pada siswa.

4. Penerapan Teori APOS dalam Pembelajaran

Pemahaman konsep merupakan suatu hal yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika agar tercapai tujuan

pembelajaran (Naja dkk., 2023). Salah satu pendekatan pembelajaran yang membantu untuk mempelajari konsep matematika adalah model pembelajaran yang berlandaskan teori apos (Cipta & Dahlan, 2021) Dimana teori tersebut dapat digunakan untuk memahami suatu materi pembelajaran dalam berbagai topik (Nurajjah dkk., 2023). Teori APOS memiliki dua makna utama dalam pembelajaran. Pertama, analisis teori dalam APOS mengidentifikasi konstruk mental yang dapat dibantu melalui pembelajaran agar siswa dapat lebih memahami materi. Kedua, desain pembelajaran berbasis APOS menyesuaikan dengan topik matematika tertentu, dan pembelajaran tidak disajikan secara bertahap, melainkan disajikan langsung secara keseluruhan (*holistik*) (Khairani, 2012). Dalam pendekatan ini, siswa ditempatkan pada situasi yang tidak seimbang untuk mendorong mereka memahami materi secara aktif, seperti dengan memecahkan masalah, menjawab pertanyaan, atau membuat makna dari ide yang dipelajarinya.

Menurut Khairani (2012) terdapat dua hal yang dijadikan sebagai karakteristik pembelajaran berdasarkan teori APOS, yaitu pembelajarannya meliputi konstruksi-konstruksi mental dalam memahami suatu konsep matematika dan menggunakan siklus ACE. Siklus ACE (*Activities, Class Discussion, dan Exercises*) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang berlandaskan konstruktivisme dalam teori APOS. Pendekatan ini menekankan pembentukan mental siswa melalui aktivitas, diskusi kelas, dan latihan, untuk membantu memahami konsep matematika secara aktif dan meningkatkan

kemampuan berpikir mereka (Rahmawati dkk., 2017). Dibawah ini adalah deskripsi untuk siklus pembelajaran ACE (Mulyono, 2011):

a) *Aktivitas (activity)*

Dalam kegiatan ini fokus aktivitas bukan pada mendapatkan jawaban yang benar, namun pada pemberian pengalaman belajar yang bermakna. Melalui kegiatan tersebut siswa akan memperoleh pengalaman terkait permasalahan matematika yang dipelajari di kelas.

Pengalaman ini menjadi bekal siswa untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi kelas. Oleh karena itu, pada saat pembelajaran konsep matematika abstrak di kelas, siswa sudah memperoleh pemahaman awal dari pengalaman, sehingga konsep tersebut terasa lebih familiar dan mudah dipahami .

b) *Diskusi kelas (class discussion)*

Kegiatan diskusi di kelas membuat siswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan tugas yang berkaitan dengan kegiatan sebelumnya (aktivitas). Selama proses diskusi di kelas, guru memberikan definisi, penjelasan, dan ulasan materi sehingga siswa dapat menghubungkan pengetahuan baru dengan ide dan pengalaman sebelumnya.

c) *Latihan (exercice)*

Pemberian latihan pada siswa setelah melakukan dua kegiatan diatas. Tujuan dari pemberian latihan ini adalah untuk memperkuat/memberdayakan konsep matematika yang ada,

menerapkan konsep-konsep yang sudah dipelajari, dan mengajak siswa berpikir tentang hal-hal yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

5. Penerapan Teori APOS dalam Menganalisis Penyelesaian Soal

Ketika siswa dihadapkan dengan masalah-masalah baru yang memerlukan penerapan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya, mereka harus mengingat dan menyusun ulang pemahaman mereka terhadap konsep-konsep tersebut. Proses ini disebut *rekonstruksi konsep*, dimana siswa berupaya untuk memahami kembali langkah-langkah atau konsep-konsep penting yang telah mereka pelajari, sehingga mereka dapat menerapkannya dalam situasi yang berbeda (Noviyla, 2023). Dimana siswa dapat memanfaatkan prinsip-prinsip teori apos (tindakan, proses, objek, skema) untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep materi.

Melalui tahapan teori APOS, guru tidak hanya meminta siswa untuk menghafalkan konsep matematika tetapi juga memahami konsep tersebut. Serta guru dapat melihat siswa sampai mana tahap pemahaman terhadap materi yang telah diajarkan. Seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh (Nurajijah dkk., 2023) menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan pemahaman konsep matematis kategori tinggi telah mencapai tahap skema, siswa dengan kemampuan pemahaman konsep matematis kategori sedang sampai pada tahap objek, sedangkan siswa dengan kemampuan pemahaman konsep matematis kategori rendah hanya sampai tahap aksi saja.

D. *Curiosity*

1. Definisi *Curiosity*

Menurut D.E. Berlyne (sebagaimana dikutip dalam Belecina, 2016) membagi konsep keingintahuan manusia menjadi dua kategori, yaitu keingintahuan perseptual dan keingintahuan epistemik. Keingintahuan perseptual mengarah pada dorongan untuk mengeksplorasi sesuatu yang baru di sekitar kita. Sedangkan keingintahuan epistemik merupakan dorongan berintelektual untuk mengetahui dan memahami sesuatu yang lebih dalam, khususnya membutuhkan untuk menyelesaikan kebutuhan manusia yang menurutnya lebih kompleks. *Curiosity* dapat diartikan sebagai dorongan atau keinginan untuk mencari dan memahami informasi baru (Wicaksana dkk., 2017). Biasanya *curiosity* muncul ketika kita tertarik pada sesuatu yang menarik, kompleks, atau membingungkan. Misalnya, ketika kita mendengar cerita yang belum pernah kita dengar sebelumnya atau menemukan sesuatu yang tidak kita pahami, kita merasa terdorong untuk mengetahui lebih banyak.

Dalam proses pembelajaran matematika, *curiosity* yang tinggi sangat diperlukan untuk menunjang keberhasilan pembelajaran (Cahyani dkk., 2022). *Curiosity* adalah dorongan dalam diri individu untuk mencari informasi baru, terlepas dari penghargaan atau dorongan eksternal (Raharja dkk., 2018). Sehingga *curiosity* merupakan salah satu elemen kunci yang meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan perkembangan. Menurut Zetriuslita (2016) *curiosity*

merupakan keinginan kuat seseorang untuk mencari jawaban terhadap suatu permasalahan tertentu. Hal ini dapat dilakukan dengan mengajukan pertanyaan, menyelidiki, atau membaca sumber yang dapat membantu menemukan jawabannya. *Curiosity* ini juga mendorong individu untuk lebih fokus pada suatu kegiatan, memahami informasi pada tingkat yang lebih dalam, mengingatnya dengan lebih baik, dan menyelesaikan tugas dengan tepat. Dalam pembelajaran matematika *curiosity* siswa tidak hanya diungkapkan dalam kegiatan eksplorasi tetapi juga dalam kegiatan tanya jawab yang diajukan tentang matematika (Hadiat & Karyati, 2019).

Dengan demikian, *curiosity* dapat dipahami sebagai keinginan untuk lebih memahami dan mempelajari matematika, yang diungkapkan melalui kegiatan eksplorasi dan kemauan bertanya. Untuk mendapatkan wawasan, siswa dapat menggali informasi dari buku atau internet, berdiskusi dengan teman-teman, serta bertanya langsung kepada guru. *Curiosity* yang tinggi menjadi kunci untuk mengikuti proses pembelajaran dengan baik, dengan menjadikan rasa ingin tahu tersebut sangat proses penting dalam proses belajar.

2. Indikator *Curiosity*

Untuk mengukur *curiosity* setiap siswa memerlukan indikator. Indikator *curiosity* menurut Sthephani dan Yolanda (Sthephani & Yolanda, 2021) memiliki empat aspek, yaitu:

- a) Mengajukan pertanyaan terkait informasi atau isu yang disampaikan.

- b) Meneliti sumber-sumber di luar buku teks yang berkaitan dengan materi pelajaran.
- c) Motivasi untuk belajar.
- d) Aspirasi untuk menyelesaikan masalah.

Arum (2023) mengungkapkan bahwa indikator *curiosity* memiliki lima aspek, yaitu:

- a) Siswa aktif mengajukan pertanyaan kepada guru maupun temannya terkait materi pelajaran.
- b) Siswa menunjukkan sikap antusias dalam mencari jawaban dari suatu pertanyaan atau masalah yang diberikan baik dari guru maupun teman, dengan membaca materi pelajaran dari buku paket maupun sumber lain.
- c) Siswa memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru ketika materi pelajaran sedang disampaikan.
- d) Siswa sangat antusias dalam proses pembuatan produk atau saat melaksanakan praktikum di sekolah.
- e) Siswa menunjukkan keterampilan dalam menyimak, berbicara, membaca, dan menulis.

Dari beberapa pemaparan diatas penelitian ini menggunakan indikator *curiosity* menurut Kementerian Pendidikan Nasional (sebagaimana dikutip dalam Rudiyanto, 2019) menguraikan indikator-indikator *curiosity* ke dalam empat aspek, yaitu:

- a) Siswa sering mengajukan pertanyaan saat belajar apabila menemukan sesuatu yang kurang jelas.

- b) Siswa mencari sumber informasi tambahan di luar buku pelajaran untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang isi pelajaran.
- c) Siswa terlibat atau berbicara tentang kejadian alam atau mata pelajaran baru yang terkait dengan pelajarannya.
- d) Siswa bertanya tentang topik-topik yang terkait dengan isi pelajaran, meskipun mata pelajaran tersebut tidak dibahas di kelas.

3. Faktor-faktor *Curiosity*

Faktor-faktor yang mempengaruhi *curiosity* siswa meliputi topik yang sedang dipelajari, motivasi guru, metode yang digunakan guru untuk membangun pemahaman awal (*apersepsi*), keterampilan guru dalam menyelidiki pertanyaan, keinginan kuat siswa, minat terhadap pendidikan, dan jenis kelamin (Artinta & Fauziah, 2021). Menurut Mustari (sebagaimana dikutip dalam Aprima, 2023) menyatakan ada beberapa faktor yang dapat membantu mengembangkan *curiosity* pada siswa, yaitu:

- a) Siswa perlu diberi kebebasan untuk mengeksplorasi dan menyalurkan rasa ingin tahunya,
- b) Memberikan cara kepada siswa untuk menemukan jawaban, dalam hal ini guru bisa menyediakan sumber informasi yang bisa membantu siswa menemukan jawaban atas pertanyaannya.

4. Pengaruh *Curiosity* Terhadap Pembelajaran

Curiosity adalah dorongan dalam diri individu untuk mencari informasi baru, terlepas dari penghargaan atau dorongan eksternal

(Raharja dkk., 2018). Dalam konteks pembelajaran, *curiosity* memiliki peran penting:

a) Meningkatkan motivasi belajar

Curiosity berpotensi memotivasi siswa untuk menjadi siswa yang lebih aktif dalam proses pembelajaran. Ketika mereka tertarik dengan suatu topik, mereka lebih termotivasi untuk mempelajarinya dan mengeksplorasinya lebih jauh. Motivasi ini dapat muncul secara alami dan membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

b) Mendorong Belajar Secara Mandiri

Dengan keinginan belajar yang kuat, siswa akan lebih cenderung mencari informasi di luar tentang apa yang mereka pelajari di sekolah. Mereka akan mencari referensi secara mandiri, yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan kemampuan mereka untuk belajar mandiri dan meningkatkan pemahaman mereka secara keseluruhan.

c) Meningkatkan Pemahaman

Keinginan belajar menyebabkan siswa lebih banyak bertanya, sehingga pemahaman materi menjadi lebih baik. Dengan mengajukan pertanyaan, mereka dapat memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang berbagai konsep dan memahami topik secara lebih menyeluruh.

d) Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Curiosity membuat siswa tidak mau menerima informasi secara mentah-mentah. Mereka akan mengevaluasi, menganalisis, dan mengajukan pertanyaan tentang informasi tersebut. Hal ini mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis, yang sangat penting untuk pemecahan masalah dan pemahaman yang komprehensif.

e) Menciptakan Lingkungan Belajar yang Positif

Siswa yang memiliki keinginan kuat untuk belajar secara konsisten mengembangkan perilaku belajar yang positif, seperti ketekunan, keingintahuan, dan sikap positif terhadap informasi baru. Hal ini dapat berdampak positif pada perkembangan akademis mereka dalam jangka panjang.

Jika mempertimbangkan semua hal tersebut, salah satu elemen kunci yang dapat membuat proses pembelajaran lebih efektif dan efisien adalah keinginan untuk belajar siswa. Dengan mengembangkan sikap positif terhadap pembelajaran, siswa dapat memandang pengetahuan sebagai sesuatu yang menginspirasi dan menantang mereka, bukan sekadar persyaratan atau rutinitas.

5. Hubungan *Curiosity* dan Penyelesaian Masalah

Curiosity dan penyelesaian masalah memiliki hubungan yang erat, di mana *curiosity* dapat berfungsi sebagai pendorong utama dalam proses penyelesaian masalah. Ketika tingkat *curiosity* rendah, siswa cenderung pasif dan tidak mau mengeksplorasi lebih jauh, sehingga menghambat mereka untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam

dan mengatasi tantangan. Untuk mengatasi masalah tersebut, lingkungan belajar menjadi sangat penting untuk mendorong *curiosity*, misalnya dengan memberikan kesempatan eksplorasi, bertanya dan berpikir kritis, dapat membantu siswa mengatasi kesulitan belajar (Putridayani & Chotimah, 2020). Selain itu terdapat banyak faktor yang berkaitan dengan *curiosity* salah satunya adalah pemberian pertanyaan. Pemberian pertanyaan dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda dapat membantu merangsang *curiosity* siswa. Semakin sulit soal maka semakin besar rasa ingin tahu dan minat siswa dalam mencari jawabannya. *Curiosity* ini akan mendorong siswa untuk lebih banyak bertanya kepada guru, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif dan siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran (Artinta & Fauziah, 2021).