

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu yang berperan penting dalam proses berpikir logis, berpikir kritis dan sistematis melalui kegiatan pemecahan masalah (NCTM, 2020). Sejalan dengan kurikulum merdeka sebagaimana tertuang dalam Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Nomor 32 Tahun 2024 tentang capaian pembelajaran menegaskan bahwa pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa, serta kemampuan siswa dalam menyusun dan menggunakan model matematika untuk dapat menyelesaikan permasalahan. Salah satu materi yang merupakan pondasi utama dalam mencapai kemampuan tersebut adalah materi aljabar yang melibatkan penggunaan simbol untuk merepresentasikan hubungan antarbilangan. Menurut Nuraini (2020) aljabar berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir abstrak dan kemampuan siswa dalam membangun model matematika. Bahasa simbol dalam aljabar merupakan bahasa matematika yang penting karena membantu siswa memahami hubungan antarkonsep melalui notasi dan simbol yang jelas (Dongoran, 2024).

Pada proses penyelesaian soal aljabar tidak terlepas dari kemampuan siswa dalam membangun model matematika. Menurut Tasarib & Rosly (2025), model matematika merupakan representasi dari suatu permasalahan nyata kedalam bentuk matematika yang bertujuan untuk mempermudah proses penyelesaian masalah. Sedangkan Widodo (2022) berpendapat, bahwa kemampuan pemodelan matematika membantu siswa mamahami masalah serta menghubungkan konteks nyata dengan konteks matematika. Namun, masih banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan materi aljabar, khususnya dalam memahami soal, menentukan variabel, dan menyusun model matematika yang tepat (Ramawati & Lestari, 2022). Siswa seringkali langsung melakukan operasi hitung tanpa memahami makna permasalahan secara menyeluruh, sehingga solusi yang diperoleh tidak sesuai dengan konteks masalah (Putri, 2023).

Berdasarkan kondisi pembelajaran materi aljabar di SMP Negeri 2 Rambah masih ditemukan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam membangun model matematika. Siswa cenderung langsung melakukan operasi hitung tanpa memahami makna permasalahan yang diberikan sehingga langkah penyelesaian yang dilakukan tidak sistematis dan menghasilkan jawaban yang salah. Dari beberapa penelitian terdahulu yang mengkaji tentang kemampuan pemodelan matematika yaitu penelitian yang dilakukan oleh Maulani dkk., (2022) menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan pemodelan matematika disebabkan dalam menyusun variabel dan melaksanakan penyelesaian sehingga melakukan kesalahan dalam menyimpulkan hasil akhir. Dari hasil penelitian Hartono dkk., (2024) menunjukkan bahwa kemampuan pemodelan siswa masih rendah. Hal ini dipengaruhi oleh faktor seperti sulitnya siswa dalam melaksanakan penyelesaian aljabar secara matematis. Kemudian dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Firdaus dkk., (2024) menunjukkan bahwa siswa hanya mencapai tahap *Action* dan *Process*, siswa belum mampu menginternalisasi konsep menjadi *object* sehingga sulit untuk membentuk skema yang lengkap. Dan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Ratnawati dkk (2023) menunjukkan bahwa siswa berkemampuan rendah hanya memenuhi 1 tahapan *Action*, siswa sedang sampai *Object*, dan siswa tinggi sampai *Schema*.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di SMP Negeri 2 Rambah melalui wawancara dengan guru matematika diperoleh informasi bahwa siswa sering kesulitan ketika dihadapkan pada soal cerita. Siswa kesulitan menentukan apa yang ditanyakan, serta bagaimana mengubah kalimat tersebut kedalam bentuk persamaan aljabar dan kebanyakan siswa pada umumnya masih sering salah mengartikan angka-angka yang terdapat pada soal sehingga mereka menjumlahkan atau mengalikan angka tersebut dan memperoleh hasil yang salah.

①. diketahui:
 * harga 5 buku gambar
 $x = \text{Rp } 35.000.$
 ditanya: harga satu buku gambar?

②. jawab
 misal: $x = \text{buku gambar}$
 $x = \text{harga 1 buku gambar}$
 $5x = \text{Rp } 35.000.$

③. $5x = 35.000.$
 $x = \frac{35.000}{5}$
 $x = 7.000.$

④. 7.000×5
 $= 35.000.$

Gambar 1. Jawaban Siswa A

①. diketahui:
 1. seorang pedagang menjual buku gambar di pasar
 Rina membeli 5 buah buku gambar dengan harga 35.000,
 ditanya: berapa harga 1 buah buku gambar?

jawab: misal 1 buah buku gambar = x
 $5x = 35.000.$
 $x = \frac{35.000}{5}$
 $x = 7.000.$

Gambar 2. Jawaban Siswa B

Berdasarkan gambar 1, dengan soal “Harga 5 buah buku gambar adalah Rp35.000. nyatakan model matematika dan tentukan harga 1 buku gambar” ditinjau dari tahapan pemecahan masalah terlihat bahwa siswa belum memahami masalah dan belum mampu merencanakan penyelesaian dengan baik dikarenakan siswa telah menuliskan variabel dalam menyelesaikan soal, namun terjadi kesalahan dalam pemakaian dan penempatan variabel sehingga model matematika yang dibangun belum sepenuhnya menggambarkan situasi masalah dengan tepat, dan dilihat dari proses berpikir siswa masih berada pada tahap prosedur.

Proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah matematika dapat dianalisis menggunakan tahapan pemecahan masalah menurut Polya yang meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Tahapan Polya memberikan alur pemecahan masalah yang runtut untuk langkah-langkah yang dilalui siswa dalam menyelesaikan masalah, termasuk kedalam membangun model matematika (Madzkiyah, 2024). Namun tahapan Polya belum sepenuhnya menjelaskan kualitas

proses kognitif siswa pada setiap tahapan pemecahan masalah. Oleh karena itu, diperlukan teori untuk menganalisis proses berpikir siswa secara lebih mendalam, yaitu teori APOS (*Action, Process, Object, dan Schema*) (Lestari, 2025). Teori APOS merupakan salah satu teori yang menjelaskan proses berpikir siswa dalam memahami konsep matematika. Teori ini pertamakali dikemukakan oleh Ed Dubinsky (1991) yang berlandaskan pada teori konstruktivisme dan konsep abstrak. Menurut Dubinsky, proses pemahaman konsep matematika tidak terjadi secara instan, melainkan berkembang melalui 4 tahapan mental, yaitu aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*). Keempat tahapan ini menggambarkan bagaimana siswa membangun pengetahuan matematika mulai dari aktivitas prosedural hingga terbentuknya struktur kognitif yang terintegrasi untuk menyelesaikan masalah matematika yang lebih kompleks.

Berdasarkan uraian diatas, proses berpikir siswa merupakan hal yang penting dalam menyelesaikan soal matematika karena sangat berkaitan dengan tahapan penyelesaian yang dilalui selama menyelesaikan suatu permasalahan (Sumarmo, 2021). Jadi, penelitian ini perlu dilakukan sebagai refleksi bagi guru dalam pembelajaran dan juga landasan awal bagi guru untuk dapat memperbaiki proses berpikir siswa sehingga nantinya dapat menjadi pertimbangan bagi guru untuk pelaksanaan selanjutnya disekolah sehingga siswa akan meningkatkan proses berpikirnya dalam menyelesaikan soal aljabar. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Membuat Model Matematika Materi Aljabar Berdasarkan Teori APOS Pada Kelas VII SMP Negeri 2 Rambah”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses berpikir siswa dalam membuat model matematika materi aljabar pada kelas VII berdasarkan teori APOS di SMP Negeri 2 Rambah?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis proses berpikir siswa dalam membuat model matematika materi aljabar pada kelas VII berdasarkan teori APOS di SMP Negeri 2 Rambah.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran informasi yang jelas kepada guru mengenai proses berpikir siswa dalam membuat model matematika berdasarkan teori APOS, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran.

2. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kesadaran terhadap proses berpikir mereka sendiri dalam memecahkan masalah aljabar.

3. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika khususnya pada materi aljabar.

4. Bagi Peneliti

Dapat memperoleh wawasan dan pengalaman langsung tentang cara bagaimana dan seperti apa proses berfikir siswa kelas VII.1 SMP Negeri 2 Rambah dalam membuat model matematika berdasarkan teori APOS khususnya pada materi aljabar.

E. Definisi Istilah

Agar penelitian ini nantinya dapat dipakai dan tidak terjadi salah penafsiran, maka peneliti akan mendefinisikan berbagai istilah sebagai berikut:

1. Analisis dalam penelitian ini adalah penyelidikan dan pendeskripsian terhadap proses berpikir siswa dalam membuat model matematika pada materi aljabar berdasarkan teori APOS.
2. Proses berpikir siswa adalah aktivitas mental siswa yang meliputi pemahaman, penalaran dan evaluasi dalam menyelesaikan masalah matematika dimana pada proses berpikir ini menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) yang merupakan kerangka kognitif yang menjelaskan bagaimana siswa membangun konsep matematika.

3. Pemodelan matematika adalah representasi untuk mengubah permasalahan nyata kedalam bentuk matematika yang terstruktur, seperti variabel, persamaan, atau ekspresi aljabar.
4. Aljabar adalah salah satu materi pada pelajaran matematika yang umumnya berbentuk soal cerita dan sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Hakikat Proses Berpikir

a. Pengertian Proses Berpikir

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, berpikir artinya aktivitas mental yang dilakukan untuk mempertimbangkan sesuatu secara rasional dan logis serta upaya mengatur gagasan atau ide untuk mencapai kesimpulan tertentu. Proses berpikir siswa dapat dipahami sebagai rangkaian kegiatan kognitif yang melibatkan pemahaman informasi, penalaran, analisis, dan evaluasi dalam menghadapi masalah, terutama dalam konteks pembelajaran matematika (Lailiyah, 2020).

Menurut Suryadi (2021) proses berpikir merupakan aktivitas internal yang tidak langsung terlihat, tetapi dapat diamati melalui hasil pemecahan masalah, keputusan, atau jawaban yang dihasilkan. Dalam konteks pendidikan matematika proses berpikir sering disebut sebagai *mathematical thinking* yang merupakan rangkaian proses mental yang terlibat ketika siswa melakukan aktivitas matematika, seperti memecahkan masalah dan melakukan penalaran serta melakukan representasi yang mencerminkan cara siswa berpikir (Ngunjiri, 2023). Proses berpikir siswa tidak bersifat linear, tetapi bersifat dinamis dan berlapis tergantung pada masalah yang sedang diselesaikan (Angreini & Asmarani, 2022).

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli diatas, proses berpikir siswa adalah aktivitas mental yang dilakukan siswa untuk memahami informasi, mengolah pengetahuan yang dimiliki dan mengambil keputusan. Sedangkan proses berpikir siswa dalam matematika berarti kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep yang sudah diketahui dengan informasi baru. Dengan kata lain proses berpikir siswa dalam matematika adalah kemampuan siswa dalam menalar, menganalisis dan membuat generalisasi dalam pemecahan masalah untuk memperoleh strategi hingga mendapatkan solusi.

2. Teori APOS

a. Pengertian Teori APOS

Menurut Angraini (2024), teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) merupakan teori kognitif dalam pembelajaran matematika yang mampu untuk menjelaskan bagaimana pemahaman siswa terbentuk melalui tahapan berpikir yang berkembang secara bertahap. Menurut Mulyono (2021) teori APOS merupakan teori yang menjelaskan bagaimana siswa membangun pemahaman konsep matematika melalui aktivitas mental (aksi, proses, objek dan skema) sehingga pengetahuan matematika terbentuk secara bertahap dalam struktur kognitif siswa.

Menurut Siti Mawardi (2020) teori APOS merupakan teori yang digunakan untuk menganalisis proses berpikir siswa dalam memahami konsep matematika, dimana pemahaman siswa berkembang dari melakukan suatu tindakan terhadap konsep hingga membentuk hubungan antar konsep dalam suatu skema. Sejalan dengan itu, Omarisa & Muchlis (2024) menyatakan bahwa teori APOS menggambarkan proses berpikir siswa yang terjadi melalui aktivitas siswa dalam memecahkan masalah secara bertahap.

Ada 4 tahapan teori APOS dalam membantu proses berpikir siswa, sebagai berikut:

1. Tahap *Action* (Aksi)

Tahap *action* merupakan tahap awal ketika siswa mengetahui informasi yang ada didalam soal.

2. Tahap *Process* (Proses)

Pada tahap ini siswa mengetahui bagaimana bentuk transformasi soal kedalam bentuk matematika.

3. Tahap *Object* (Objek)

Pada tahap ini siswa dapat menuliskan dalam bentuk matematika dan menyelesaikan persamaannya.

4. Tahap *Schema* (Skema)

Pada tahap ini siswa mampu mengaitkan aksi, proses dan juga objek untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks.

b. Indikator Proses Berpikir Siswa Berdasarkan Teori APOS

Adapun indikator Proses Berpikir Siswa berdasarkan Teori APOS dapat dilihat pada Tabel 1. Siswa membentuk model matematika dalam bentuk persamaan atau ekspresi aljabar.

Tabel 1. Indikator Proses Berpikir Siswa Berdasarkan Teori APOS

Teori APOS	Indikator Proses Berpikir Siswa
<i>Action</i>	Siswa mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam permasalahan.
	Siswa mengenali variabel atau unsur yang terlibat dalam permasalahan.
<i>Process</i>	Siswa mengaitkan informasi masalah dengan konsep aljabar.
	Siswa membentuk model matematika dalam bentuk persamaan atau ekspresi aljabar.
<i>Object</i>	Siswa menentukan strategi penyelesaian yang sesuai dengan permasalahan
	Siswa melaksanakan langkah penyelesaian secara runtut berdasarkan model matematika yang dibuat.
<i>Schema</i>	Siswa mengevaluasi kebenaran langkah dan hasil penyelesaian
	Siswa mengintegrasikan berbagai konsep untuk menarik kesimpulan atau memberikan alasan jawaban.

Sumber: Sari (2022)

c. Rubrik Penskoran Proses Berpikir Siswa

Rubrik penskoran yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rubrik Penskoran Proses Berpikir Siswa

Teori APOS	Kriteria Proses Berpikir Siswa	Skor
<i>Action</i>	Siswa mampu melakukan langkah-langkah dasar penyelesaian soal secara tepat dan konsisten.	4
	Siswa hanya melakukan sebagian besar langkah dengan benar namun ada kesalahan.	3
	Siswa melakukan beberapa langkah yang benar dan banyak langkah yang salah.	2
	Siswa hanya melakukan sedikit langkah dengan benar, prosedur kurang dipahami.	1
	Siswa tidak dapat melakukan langkah dengan benar.	0
<i>Process</i>	Siswa mampu mengubah langkah-langkah menjadi prosedur matematis.	4
	Siswa memahami sebagian besar langkah dan mengubahnya menjadi prosedur, namun ada kesalahan.	3
	Siswa hanya mampu memahami sedikit langkah dan mengubahnya menjadi prosedur.	2
	Siswa hanya mampu mengubah sedikit prosedur tetapi tidak konsisten.	1

	Siswa gagal menerapkan prosedur matematis.	0
<i>Object</i>	Siswa mampu melihat hasil atau konsep matematika yang dapat diubah kedalam bentuk persamaan.	4
	Siswa hanya melihat sebagian dan masih kurang dalam pemahaman	3
	Siswa mulai memahami konsep tetapi belum bisa mengubah persamaan dengan benar.	2
	Siswa sangat terbatas dalam memahami konsep dan persamaan gagal.	1
	Siswa tidak memahami konsep atau objek matematika.	0
<i>Schema</i>	Siswa mampu menghubungkan semua konsep dan prosedur, membentuk pemahaman menyeluruh dengan benar.	4
	Siswa menghubungkan semua konsep namun ada kesalahan	3
	Siswa menghubungkan beberapa konsep namun masih kurang paham.	2
	Siswa sulit menghubungkan konsep.	1
	Siswa tidak memiliki pemahaman sama sekali.	0

Sumber: Fitriani (2022)

3. Pemodelan Matematika

a. Pengertian Model Matematika

Model matematika didefinisikan sebagai proses mempresentasikan permasalahan nyata kedalam bentuk simbol (OECD, 2021). Melani dkk, (2023) menyatakan bahwa model matematika adalah kemampuan menerjemahkan situasi realitas kedalam bahasa matematika yang memungkinkan permasalahan kompleks dianalisis dan diselesaikan secara sistematis. Menurut Kaiser (2025) *mathematical modelling* atau model matematika merupakan suatu kerangka kerja yang memulai dari situasi nyata lalu membangun asumsi untuk memecahkan masalah dengan konsep matematika.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli diatas, model matematika adalah representasi permasalahan dunia nyata kedalam bentuk matematis berupa simbol, variabel, dan hubungan matematika yang bertujuan untuk memudahkan proses penyelesaian masalah.

4. Materi Aljabar

a. Pengertian Aljabar

Aljabar merupakan cabang matematika yang mengkaji sistem-sistem abstrak tertentu, yang dikenal sebagai struktur aljabar, serta memanipulasi

ekspresi didalam sistem-sistem tersebut. Aljabar merupakan bentuk umum dari aritmatika yang memperkenalkan variabel, dan operasi aljabar selain operasi aritmatika standar seperti penjumlahan dan pengurangan (Permatasari & Hatta, 2018).

1. Unsur-unsur bentuk aljabar:

a) Variabel

Variabel merupakan lambang pengganti suatu bilangan yang belum diketahui nilainya. Variabel dapat disebut sebagai peubah dan dilambangkan dengan huruf kecil. Biasanya dilambangkan dengan (x,y) dan sebagainya.

b) Koefisien

Koefisien adalah angka atau nilai numerik yang mengalikan variabel dan suatu ekspresi atau persamaan matematika (seperti “3” pada $3x$).

c) Konstanta

Konstanta adalah sebuah angka atau bilangan yang memiliki nilai tetap dan tidak berubah dalam ekspresi aljabar.

d) Suku

Suku adalah bagian dari bentuk aljabar yang dipisahkan oleh tanda operasi penjumlahan dan pengurangan.

2. Operasi bentuk aljabar:

a) Operasi penjumlahan pada aljabar

Suku-suku yang dapat dijumlahkan dalam bentuk aljabar adalah suku-suku yang sejenis. Penjumlahan bentuk ini dapat dilakukan dengan menjumlahkan koefisien dengan koefisien maupun konstanta dengan konstanta pada suku yang sejenis tanpa merubah variabel.

b) Operasi pengurangan pada aljabar

Suku-suku yang dapat dikurangkan dalam bentuk aljabar adalah suku-suku sejenis. Pengurangan bentuk ini dapat dilakukan dengan mengurangkan koefisien dengan koefisien maupun konstanta dengan konstanta pada suku yang sejenis tanpa merubah variabel.

- c) Operasi perkalian pada aljabar
Perkalian pada bentuk aljabar dapat diselesaikan dengan cara distributif. Pada perkalian aljabar, pangkat variabel akan ditambahkan.
- d) Operasi pembagian pada aljabar
Pada pembagian variabel, pangkat variabel akan dikurangkan. Sedangkan untuk pembagian lebih dari satu suku, maka dapat menggunakan cara bersusun. Operasi hitung bagi bentuk aljabar dapat diselesaikan dengan membagi kedua suku tunggal FPB nya.

3. Aljabar dalam kalimat matematika

- a) Kalimat matematika menggunakan huruf atau variabel dan menuliskan bentuk aljabar.

Contoh:

1. Seorang pedagang dipasar menjual sejumlah penggaris. Jika Ana membeli 4 buah penggaris dan membayarnya dengan harga Rp12.000. berapakah harga 1 buah penggaris yang dijual pedagang tersebut?

Penyelesaian

Diketahui: Ana membeli 4 buah penggaris dengan harga 12.000

Ditanya: Berapa harga 1 buah penggaris?

Jawab:

Misal harga 1 buah penggaris = x

$$4x = 12.000$$

$$\frac{x=12.000}{4}$$

$$x = 3.000$$

$$3.000 \times 4.000 = 12.000$$

Jadi, harga 1 buah penggaris yang dijual pedagang tersebut adalah 3.000.

B. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Arif (2015) yang berjudul "Proses berpikir siswa SMP pada level berpikir probabilistik dalam mengonstruksi konsep peluang berdasarkan teori APOS". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam mengonstruksi konsep peluang berdasarkan teori APOS proses berpikir siswa pada LBP cenderung menggunakan skema awal yaitu (1) rasio

(perbandingan) atau (2) pecahan. Terkait cara membandingkan ada dua kecenderungan yang digunakan siswa yaitu (1) membandingkan suatu bagian dengan bagian yang lain dalam suatu ruang sampel dan (2) membandingkan bagian dengan keseluruhan (ruang sampel). Siswa pada LBP pra subjektif subjektif kuantitatif informal dan satu orang siswa pada LBP numerik dapat mengonstruksi konsep dengan baik karena (1) dapat melakukan aksi dan proses untuk membangun objek (2) mampu menginterkoneksi aksi dan proses untuk membangun objek (3) mampu mengaitkan skema awal yang dimiliki dengan objek yang baru saja dibangun dan (4) mampu mengorganisasikan aksi proses dan objek dalam suatu skema baru tentang konsep peluang. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan saya lakukan adalah sama-sama menggunakan metode penelitian kualitatif. Sedangkan perbedaannya adalah materi pada penelitian ini menggunakan materi peluang sedangkan pada penelitian saya menggunakan materi aljabar.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Febri (2018) yang berjudul " Analisis Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Operasi Pecahan Berdasarkan Teori Apos Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Dan Impulsif". Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS yang memiliki gaya kognitif reflektif yaitu tahap aksi menentukan nilai pecahan dan mencari pecahan senilai. Tahap proses, menyamakan penyebut dan mengubah bentuk pecahan. Menghubungkan aksi dan proses untuk membentuk objek sehingga mengetahui cara mengubah bilangan pecahan menjadi operasi pecahan. Tahap skema, menghubungkan aksi, proses, objek dan skema lain untuk membangun skema operasi pecahan. Proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS yang memiliki gaya kognitif impulsif yaitu tahap aksi menentukan nilai pecahan dan mencari pecahan senilai. Tahap proses, menyamakan penyebut, mengelompokkan bilangan sesuai jenisnya dan mengubah bentuk pecahan. Menghubungkan aksi dan proses untuk membentuk objek sehingga mengetahui cara mengubah bilangan pecahan menjadi operasi pecahan. Tahap skema, menghubungkan aksi, proses, dan objek untuk membangun skema operasi pecahan. Persamaan penelitian ini dengan penelitian saya adalah sama-sama menggunakan teknik purposive

sampling sebagai teknik pemilihan subjek nya. Dan perbedaan nya adalah pada penelitian ini menggunakan materi pecahan dan pada penelitian yang akan saya lakukan menggunakan materi aljabar.

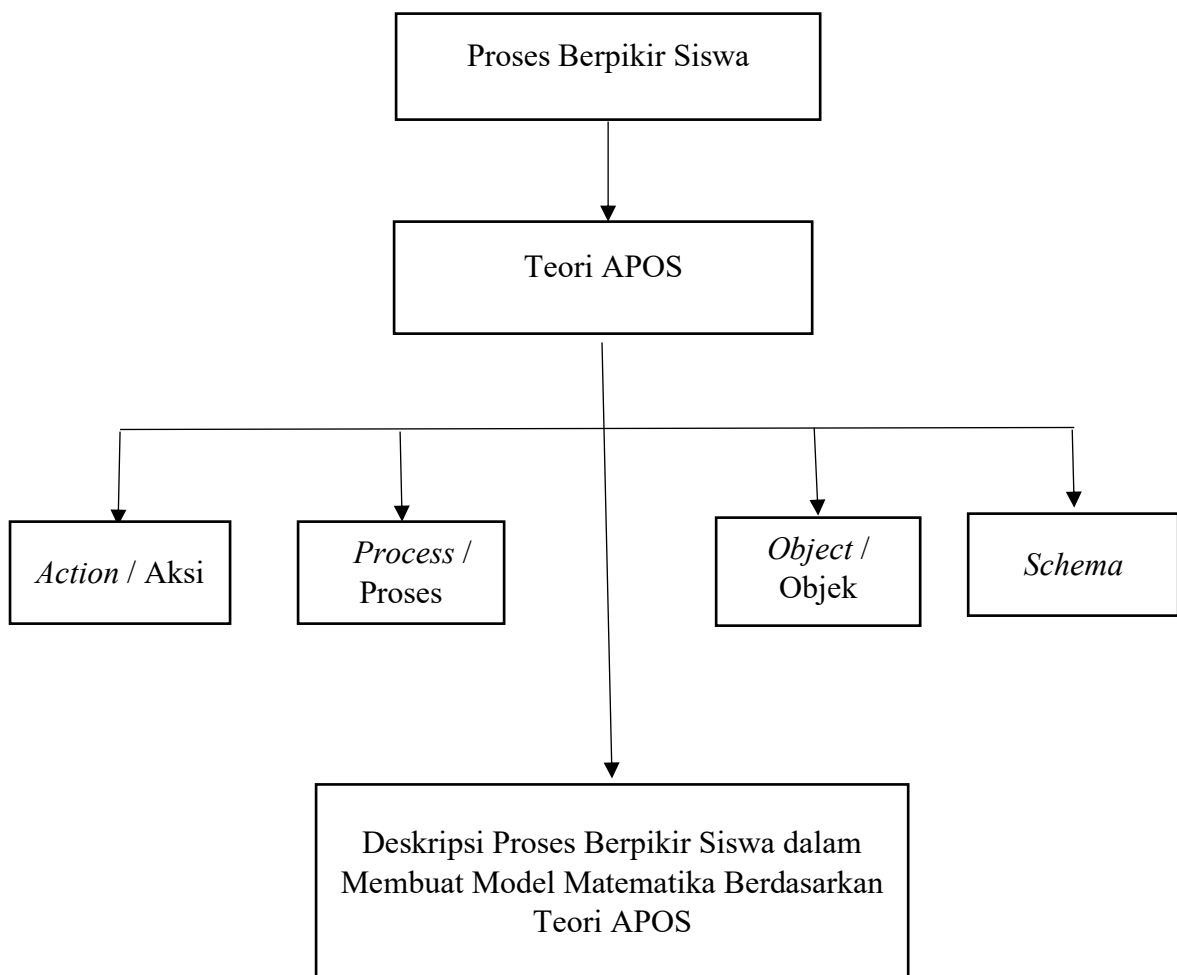
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sakti (2021) yang berjudul “Analisis Proses Berpikir Siswa Sekolah Menengah Kejuruan dalam Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Teori APOS”. Hasil penelitian menunjukkan siswa memiliki proses penyelesaian yang berbeda-beda, khususnya perbedaan dalam melakukan aksi. Ada yang langsung mengidentifikasi apa yang diketahui dimasalah tersebut dan ada yang tidak. Selain itu pada proses ada yang memerlukan bimbingan dalam menentukan refleksi pemecahan masalah dan ada juga siswa yang langsung dapat memecahan masalah. Persamaan penelitian yang akan saya lakukan dengan penelitian ini adalah pada jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif dengan metode desriptif. Sedangkan perbedaannya adalah subjek penelitian ini siswa SMK sedangkan pada penelitian yang akan saya lakukan subjeknya kelas VII SMP Negeri 2 Rambah.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Nisak (2021) yang berjudul “Proses Berpikir Siswa Berkemampuan Matematika Rendah Ditinjau dari Teori APOS (*Action, Process, Object, and Scheme*) pada Materi Geometri”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum proses berpikir siswa tentang geometri sisi datar berada pada tahap aksi, yaitu siswa sudah mampu mengidentifikasi bentuk bangun berdasarkan besar sudut dan panjang sisi untuk menyelesaikan suatu pernyataan namun pada tahap proses, objek dan skema siswa belum mampu. Persamaan penelitian yang akan saya lakukan dengan penelitian ini adalah pada jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif dengan metode desriptif. Sedangkan perbedaannya adalah materi geometri sedangkan pada penelitian saya menggunakan materi aljabar.

C. Kerangka Berpikir

Matematika mempunyai peranan penting dalam segala segi kehidupan, semua bidang studi memerlukan ketrampilan matematika yang sesuai, dan matematika dapat mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, kritis,

kreatif, serta sistematis (Karlimah, 2018). Perlunya mengetahui dan memahami sebuah permasalahan pada soal matematika adalah hal yang akan memudahkan siswa untuk memilih solusi yang tepat.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana gambaran proses berpikir siswa dalam menggunakan model matematika untuk menyelesaikan soal aljabar. Dengan hasil analisis siswa ini, diharapkan guru mendapat gambaran tentang proses berpikir siswa dan dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan yang dilakukan siswa serta menjadi bahan pertimbangan dalam merancang pembelajaran yang bertujuan meningkatkan proses berpikir siswa.



Gambar 3. Skema Kerangka Berpikir

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Menurut Sugiyono (2023:9) penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *postpositivisme* yang digunakan untuk meneliti kondisi objek yang alamiah. Dan menurut Sugiyono (2022) metode deskriptif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk memperoleh gambaran tentang keadaan, proses, prosedur, dari suatu fenomena yang sedang diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan mengungkap secara alamiah tentang pemahaman siswa dalam menggunakan model matematika untuk menyelesaikan soal aljabar pada siswa kelas VII SMP Negeri 2 Rambah.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di SMP Negeri 2 Rambah, Kecamatan Rambah, dan Kabupaten Rokan Hulu. Adapun waktu penelitian dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2025/ 2026.

Tabel 3. Rincian Waktu Penelitian Tahun Pelajaran 2025/2026

No	Tahap Penelitian	2025/ 2026							
		Sept	Okt-Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Permohonan Judul								
2	Observasi Kesekolah								
3	Penulisan Proposal								
4	Seminar Proposal								
5	Penyusunan Instrumen								
6	Pelaksanaan Penelitian								
7	Pengolahan Data								
8	Ujian Hasil Penelitian								
9	Komprehensif								

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 2 Rambah, yang terdiri dari 22 siswa. Siswa kelas VII.1 telah dipilih sebagai subjek penelitian dengan pertimbangan bahwa siswa kelas tersebut sudah selesai mempelajari materi

aljabar dan memiliki kemampuan dalam mengungkapkan pendapat dengan baik, sehingga memudahkan dalam melakukan penelitian dan wawancara.

Pemilihan subjek penelitian ini adalah dengan *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2023) *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sebuah data dengan pertimbangan tertentu, seperti, orang yang dianggap paling mengetahui dan paham tentang sebuah fenomena yang akan diteliti. Pemilihan subjek dengan Teknik ini dilakukan untuk mewawancarai subjek berdasarkan tingkat pemahaman dengan tujuan menemukan permasalahan lebih terbuka, dimana subjek yang diwawancarai diminta pendapat dan ide-idenya mengenai proses berpikir nya dalam menyelesaikan soal aljabar. Wawancara ini dilakukan kepada 4 siswa yang masing masing siswa mewakili semua tahapan APOS.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menurut Sugiyono (2019: 224), merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tes

Tes adalah cara yang dapat digunakan atau prosedur yang perlu di tempuh dalam rangka pengukuran dan penilaian dibidang pendidikan yang berbentuk pemberian tugas baik berupa pertanyaan yang harus dijawab atau perintah yang harus dikerjakan oleh siswa. Pada penelitian ini, pengumpulan data dengan tes yang digunakan berupa tes uraian untuk memperoleh data proses berpikir siswa dalam menggunakan model matematika pada siswa kelas VII SMP Negeri 2 Rambah. Materi yang dipilih sebagai soal tes dalam penelitian ini adalah aljabar berbentuk soal uraian yang mewakili tiap-tiap indikator proses berpikir siswa.

2. Wawancara

Menurut Sugiyono (2022) wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab. Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur. Wawancara semi terstruktur ini merupakan kombinasi antara wawancara terstruktur dan tidak terstruktur dimana peneliti memiliki pedoman wawancara yang ditetapkan tetapi dapat mengeksplorasi tanggapan lebih lanjut. Wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk mencari

data yang lebih mendalam tentang kemampuan proses berpikir siswa kelas VII.1 SMP Negeri 2 Rambah.

3. Dokumentasi

Sugiyono (2023) menjelaskan bahwa teknik dokumentasi adalah salah satu teknik pengumpulan data berupa dokumen tertulis, gambar, maupun rekaman audio visual.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah suatu alat yang digunakan untuk pengambilan data atau informasi. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama yaitu peneliti itu sendiri. Sedangkan instrumen pendukung berupa tes dan wawancara.

1. Soal Tes

Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal berbentuk uraian, yang memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata. Materi yang digunakan untuk menyusun soal tes adalah materi aljabar. Tes bentuk uraian dipilih karena dapat mengukur kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal.

Langkah-langkah penyusunan tes:

1. Menyusun soal sesuai dengan materi, materi yang digunakan adalah aljabar.
Soal dibuat dalam bentuk uraian
2. Menyusun kisi-kisi soal
Kisi-kisi memuat: nomor soal, indikator soal, materi, bentuk soal, level kognitif, skor maksimal.
3. Membuat pedoman penskoran kesalahan berdasarkan 4 tahapan APOS.
4. Analisis hasil validasi konstruk.
5. Bimbingan dan revisi oleh dosen pembimbing sebagai validator.

Analisis dilakukan dengan cara mengelompokkan dan mendeskripsikan informasi kualitatif yang diperoleh dari lembar validasi ahli. Analisis statistik digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari lembar validasi. Menurut (Wardathi & Pradita, 2019) data akan dikonversi dalam bentuk persentase dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

V = indeks validitas Aiken

$s = r - l_0$

r = skor yang diberikan oleh ahli

l_0 = skor terendah pada skala penilaian

n = jumlah ahli (validator)

c = skor tertinggi pada skala penilaian

Sebuah skala yang terdiri dari 13 item dalam tes dinilai oleh 3 orang ahli mengenai relevansinya. Rentang nilai yang diberikan adalah 1 (terendah) dan 4 (tertinggi), sehingga $n = 3$, $l_0 = 1$, dan $c = 4$.

Tabel 4. Hasil Uji Validasi Aiken

Nomor Soal	Skor Maks	Skor Dari Validator			$\sum s$	V
		1	2	3		
1	52	50	47	47	144	0,941
2	52	50	47	47	144	0,941
3	52	50	47	47	144	0,941
4	52	50	47	47	144	0,941

Dari Tabel 4, koefisien dari nomor 1-4 dianggap memiliki validasi isi yang sangat memadai. Hasil perhitungan lengkap terdapat pada Lampiran 15.

6. Uji coba soal ke siswa selain dari kelas VII 1, karena penelitian akan dilaksanakan dikelas tersebut dan kelas yang diuji coba Adalah kelas VIII 1.
7. Analisis hasil uji coba
Karakteristik soal diperoleh dari hasil uji coba yang meliputi: validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas.
8. Menentukan soal final
Mengambil beberapa soal yang sudah valid, reliabel, tingkat kesukaran dan daya pembeda sedang hingga tinggi soal inilah yang digunakan untuk tes penelitian ke kelas VII 1
9. Melaksanakan tes
10. Menganalisis jawaban siswa dengan pedoman penskoran APOS

Untuk langkah-langkah dinomor 5, peneliti melakukan bimbingan, revisi serta validasi dari instrument yang sudah dirancang kepada dosen, setelah dosen memberikan validasi kemudian akan diukur.

Instrumen tes yang baik yaitu instrumen tes yang memenuhi uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran agar mendapatkan data yang akurat.

Menurut Fraenkel, Wallen, & Hyun (2019), validasi isi merupakan proses untuk memastikan bahwa alat ukur mencakup seluruh aspek yang ingin diukur sesuai dengan konsep yang telah ditetapkan. Proses ini melibatkan penilaian ahli untuk menentukan apakah instrumen tersebut sudah representatif terhadap domain yang diukur. Salah satu metode yang umum digunakan dalam validasi isi adalah Aiken's, yang dikembangkan oleh Aiken (1985). Metode ini digunakan untuk mengukur kesepakatan para ahli terhadap relevansi setiap item dalam instrumen penelitian. Instrumen dikatakan baik atau berkualitas jika instrumen tersebut memenuhi uji prasyarat instrumen yaitu:

a. Validasi konstruk

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Sundayana, 2018). Jenis instrumen dalam penelitian ini adalah berupa tes dan bentuk instrumen yang digunakan berupa soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa, validitas soal bertujuan untuk melihat tingkat kevalidan atau kesahihan soal tersebut sebelum diuji cobakan. Terdapat beberapa jenis validitas yang dapat digunakan untuk menguji kevalidan suatu instrumen penelitian. Adapun validitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu validitas konstruk (*construct validity*). Validator soal terdiri atas dosen program studi pendidikan matematika. Untuk menguji validitas alat ukur dibutuhkan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung harga korelasi setiap butir alat ukur dengan rumus pearsin/product moment, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2) \cdot (n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

(Sundayana, 2018)

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Korelasi

x = Skor item butir

y = Skor total tiap soal n Jumlah responden

- 2) Melakukan perhitungan uji t menggunakan rumus

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t = Nilai t_{hitung}

n = Jumlah responden

- 3) Mencari $t_{tabel} = t_{\alpha}$ (dk = n - 2)

- 4) Membuat kesimpulan dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti valid, atau

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ berarti tidak valid

Tabel 5. Hasil Validasi Butir Soal Uji Coba

No	Koefisien Korelasi (r_{xy})	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
1	0,704	4,202	2,101	Valid
3	0,565	2,101	2,101	Valid
4	0,476	2,293	2,101	Valid

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa soal uji nomor 1, 3 dan 4 dinyatakan valid dan nomor 2 dinyatakan tidak valid sehingga tidak dapat digunakan. Perhitungan uji validasi soal uji coba dapat dilihat pada Lampiran 5.

b. Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP) soal adalah kemampuan suatu soal untuk dapat membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah) (Sundayana, 2018). Untuk menentukan daya pembeda soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{SA-SB}{IA} \quad (Sundayana, 2018)$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal atas

Tabel 6. Klasifikasi Daya Pembeda

No	Daya Pembeda (DP)	Evaluasi Butiran Soal
1	$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
2	$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
3	$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
4	$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
5	$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Sumber (Sundayana, 2018)

Dari kriteria daya pembeda (DP) soal tersebut maka daya pembeda(DP) soal yang akan digunakan adalah $0,20 < DP \leq 1,00$ yaitu daya pembeda yang cukup, baik dan sangat baik, sedangkan negatif sampai 0,20 tidak boleh digunakan dalam penelitian karena daya pembeda jelek, dapat mengakibatkan tidak dapat membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah.

Tabel 7. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Soal No	SA	SB	IA	DP	Keterangan
1	140	80	160	0,38	Cukup
3	108	92	160	0,10	Jelek
4	144	88	160	0,35	Cukup

Dari Tabel 7, dapat dilihat bahwa 2 soal memiliki daya pembeda cukup, dan 1 soal memiliki daya pembeda jelek. Perhitungan daya pembeda soal dapat dilihat pada Lampiran 6.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah keberadaan suatu butir soal apakah dipandang sukar, sedang, atau mudah dalam mengerjakannya (Sundayana, 2018). Untuk menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{SA + SB}{IA + IB}$$

(Sundayana, 2018)

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

IA = Jumlah skor ideal kelompok atas

IB = Jumlah skor ideal kelompok bawah

Tabel 8. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

No	Tingkat Kesukaran	Evaluasi Butiran Soal
1	$TK \leq 0,00$	Terlalu Sukar
2	$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
3	$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang/Cukup
4	$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
5	$TK = 1,00$	Terlalu Mudah

Sumber (Sundayana, 2018)

Dari kriteria tingkat kesukaran soal tersebut maka tingkat kesukaran soal yang akan digunakan adalah $TK > 0,00$ sampai $TK > 1,00$ yaitu TK yang sukar, sedang/cukup dan mudah. Sedangkan $TK = 0,00$ tidak boleh digunakan dalam penelitian karena tingkat kesukaran terlalu sukar sehingga kemungkinan yang akan lulusnya siswa yang paling pintar saja. Dan $TK = 1$ tingkat kesukaran terlalu mudah sehingga tidak dapat mengukur kemampuan penalaran matematis siswa.

Tabel 9. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Soal No	SA	SB	IA	IB	TK	Keterangan
1	140	80	160	140	0,69	Sedang
3	108	92	160	108	0,63	Sedang
4	144	88	160	144	0,68	Sedang

Berdasarkan Tabel 9, terdapat 3 soal mempunyai tingkat kesukaran sedang. Perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 10. Rekapitulasi Soal Uji Coba

No	Validitas	DP	TK	Keterangan
1	Valid	Cukup	Sedang	Bisa Dipakai
2	Tidak Valid	-	-	Tidak Bisa Dipakai
3	Valid	Jelek	Sedang	Tidak Bisa Dipakai
4	Valid	Cukup	Sedang	Bisa Dipakai

Berdasarkan Tabel 10, terlihat bahwa soal nomor 1 dan 4 adalah soal yang bisa digunakan untuk instrumen penelitian, Alasan hanya soal nomor 1 dan 4 di pilih karena kedua soal tersebut telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu mampu menggambarkan proses berpikir siswa berdasarkan teori APOS secara lebih lengkap. Kedua soal memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan tahapan aksi, proses, objek, hingga skema dalam menyelesaikan masalah matematika. Selain itu, jawaban siswa pada kedua soal lebih bervariasi sehingga memudahkan peneliti mengidentifikasi perbedaan proses berpikir antar subjek.

d. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen penelitian adalah suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten) (Sundayana, 2018). Dalam menguji reliabilitas instrumen penelitian ini, penulis menggunakan rumus Cronbach's Alpha (α) untuk tipe soal uraian.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

(Sundayana, 2018)

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas Instrumen

n = Banyaknya butir pertanyaan

$\sum s_i^2$ = Jumlah varians item

s_t^2 = Varians total

Tabel 11. Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Evaluasi butir soal
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,60$	Sedang/Cukup
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < \leq 1,00$	Sangat Tigggi

Sumber (Sundayana, 2018)

Berdasarkan Tabel 11, klasifikasi koefisien reliabilitas diatas, alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka diperoleh soal yang siap untuk dijadikan sebagai soal penelitian. Soal kemudian dilakukan uji reliabilitas. Berdasarkan perhitungan reliabilitas yang telah disajikan pada lampiran, diperoleh $r_{11} = 0,628$ memiliki tingkat reliabilitas tinggi pada soal. Perhitngan soal penelitian dapat dilihat pada Lampiran 8.

2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara dibuat untuk membantu peneliti mengumpulkan informasi terkait hasil jawaban siswa pada soal materi aljabar yang sudah dikerjakan sebelumnya. Tujuan wawancara adalah untuk memastikan data yang terkumpul lebih akurat dan menggali informasi lebih jauh mengenai proses berpikir

siswa dalam menyelesaikan soal. Pemilihan subjek wawancara ini dilakukan berdasarkan hasil rekapan tes tertulis peserta didik beserta hasil pengamatan peneliti. Wawancara ini bersifat tidak baku artinya pertanyaan bisa berubah sesuai kondisi subjek (jawaban yang ditulis subjek). Subjek wawancara ditentukan berdasarkan hasil jawaban soal yang telah dikerjakan siswa yang kemudian dari hasil jawaban tersebut dikelompokkan kedalam tahap teori APOS

Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan dalam menyusun pedoman wawancara, yaitu:

a) Menyiapkan pokok-pokok masalah yang akan menjadi bahan untuk wawancara.

b) Menyusun pedoman wawancara.

Pedoman wawancara dalam penelitian ini disusun peneliti berdasarkan teori APOS.

c) Melakukan konsultasi soal dengan dosen pembimbing.

Bimbingan soal dengan dosen pembimbing diperlukan untuk membantu peneliti dalam penyusunan pedoman wawancara yang lebih baik.

d) Revisi

e) Setelah melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing, selanjutnya peneliti melakukan revisi terhadap pedoman wawancara yang akan digunakan sebagai instrumen dalam penelitian ini sesuai dengan arahan dari dosen pembimbing

Wawancara dilakukan kepada subjek. Setelah peneliti selesai merevisi, maka pedoman wawancara layak digunakan dalam penelitian ini. Pedoman wawancara dilakukan kepada subjek yang terpilih, dan selanjutnya hasil wawancaranya dianalisis untuk memperoleh informasi yang diinginkan.

Tabel 12. Pedoman Wawancara

Tahapan Teori APOS	Pertanyaan
Aksi (<i>action</i>)	1) Coba baca kembali soalnya! 2) Dari soal tersebut apa saja yang diketahui? 3) Lalu apa yang ditanyakan pada soal tersebut?
Proses (<i>process</i>)	4) Apakah kamu sudah membaca dan memahami soal tersebut? 5) Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal tersebut? 6) Menurut kamu, apakah cara yang kamu gunakan sudah benar?

Objek (<i>object</i>)	7) Setelah memahami masalah yang ada dalam soal, apakah kamu mengetahui langkah yang akan kamu kerjakan selanjutnya? 8) Informasi apa saja yang kamu dapatkan?
Skema (<i>schema</i>)	9) Apakah kamu sudah membaca dan menuliskan apa saja informasi yang terdapat pada soal? 10) Setelah kamu mendapat kan hasilnya apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan? 11) Apakah kamu sudah menemukan jawaban akhirnya? 12) Apa kesimpulan yang kamu dapatkan? 13) Mengapa kamu tidak membuat kesimpulan?

3. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu teknik pengumpulan data dengan mengumpulkan dokumen-dokumen guru ataupun peserta didik untuk memperjelas data utama yang telah didapatkan. Dokumentasi disini bisa berbentuk foto, hasil jawaban tes siswa, dll. Metode dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini untuk memperoleh data nama-nama siswa dan identitas sekolah.

F. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilaksanakan pada penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Masing-masing tahapan ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini beberapa hal yang dilakukan meliputi:

- a) Mengajukan judul penelitian
- b) Menyusun proposal penelitian
- c) Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing
- d) Melaksanakan seminar proposal
- e) Melaksanakan revisi proposal penelitian
- f) Meminta surat izin penelitian dari pihak kampus.
- g) Meminta izin pada pihak SMP Negeri 2 Rambah untuk melakukan penelitian disekolah tersebut.
- h) Menyesuaikan jadwal penelitian
- i) Merancang soal uji coba sesuai dengan indikator

j) Uji validitas soal

2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan hal yang dilakukan meliputi:

- a) Memberi soal uraian aljabar pada seluruh siswa yang dipilih menjadi kelas penelitian di SMP Negeri 2 Rambah
- b) Melakukan wawancara kepada subjek penelitian yang telah ditentukan secara bergantian

3. Tahap Akhir

Pada tahap akhir hal yang dilakukan meliputi:

- a) Mengolah data dan menganalisis data yang telah dikumpulkan
- b) Menarik kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan analisis data
- c) Menyusun laporan hasil penelitian

G. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data dalam kategori, menjabarkan kedalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh sendiri maupun orang lain (Sugiyono, 2018). Kemudian analisis data juga merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengubah data hasil dari penelitian menjadi informasi yang nantinya dapat dipergunakan untuk mengambil kesimpulan. Sesudah dikumpulkannya data, maka data dianalisis untuk memperoleh data yang terstruktur dengan baik dan membantu menafsirkan apa yang telah diketahui.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan model Miles & Huberman (Sugiyono, 2018) yang dilakukan dengan langkah langkah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, dokumentasi, maupun instrumen lain yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitianmu, data dikumpulkan melalui tes, wawancara, dan dokumentasi.

2. Reduksi Data

Reduksi data adalah proses dimana seorang peneliti perlu melakukan telaahan awal terhadap data-data yang telah dihasilkan, dengan cara melakukan pengujian data dalam kaitannya dengan aspek atau fokus penelitian. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis data melalui reduksi data. Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal pokok dari data yang diperoleh. Reduksi data dalam penelitian ini memfokuskan pada jawaban siswa mengacu pada kriteria pemahaman. Berikut ini tahapan yang dilakukan peneliti dalam mereduksi data:

- a. Mengumpulkan dan menyeleksi hasil tes siswa yang berkaitan dengan penyelesaian soal aritmetika sosial.
- b. Mengelompokkan hasil tes berdasarkan jenis kesalahan yang dilakukan siswa.
- c. Mengumpulkan data hasil wawancara dengan beberapa siswa yang dipilih berdasarkan hasil tes.
- d. Mendeskripsikan hasil wawancara untuk memperkuat data kesalahan yang muncul pada lembar tes.
- e. Menganalisis seluruh data hasil tes dan wawancara untuk menemukan jenis kesalahan yang dominan.

3. Penyajian Data

Penyajian data adalah proses menyusun informasi secara sistematis untuk memperoleh kesimpulan sebagai hasil penelitian dan pengambilan tindakan. Tujuan penyajian data adalah untuk menulis teks deskriptif dari kumpulan informasi yang diperoleh dari hasil reduksi data sehingga dapat ditarik kesimpulan (Kiki, 2022). Penyajian data yang paling sering digunakan untuk menyajikan data dalam penelitian kualitatif adalah teks yang bersifat naratif. Tahap penyajian data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyajikan hasil kerja siswa terhadap soal tes aljabar yang kemudian akan dijadikan bahan untuk wawancara.
- b. Menyajikan catatan hasil wawancara yang telah direkam dalam bentuk susunan bahasa yang baik.

4. Penarikan Kesimpulan

Tahap penarikan kesimpulan adalah suatu tahap lanjutan dimana pada tahap ini peneliti menarik kesimpulan dari temuan data. Adapun penarikan kesimpulan dalam penelitian ini adalah ketercapaian indikator pemecahan masalah siswa dan proses berpikir siswa dalam menggunakan model matematika pada materi aljabar.

H. Keabsahan Data

Teknik keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Triangulasi secara sederhana triangulasi dapat dimaknai sebagai teknik pemeriksaa keabsahan data penelitian dengan cara membanding bandingkan antara sumber, teori, maupun metode/teknik penelitian. Menurut Moleong dalam Ibrahim (2018) teknik pemeriksaan keabsahan data ini kepada triangulasi sumber, triangulasi metode/teknik, dan triangulasi teori. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik dilakukan dengan cara membandingkan data yang dihasilkan dari beberapa teknik yang berbeda, yang digunakan dalam penelitian. Dalam hal ini dilakukan dengan membandingkan data hasil mengerjakan soal tes dengan data hasil wawancara.