

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Matematika memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari karena hampir setiap aktivitas manusia melibatkan konsep matematis, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ilmu ini juga sangat erat kaitannya dengan logika dan keteraturan berpikir, menjadikannya fondasi dalam pengembangan cara berpikir sistematis. Seperti dijelaskan oleh Suherman (dalam Arham, 2022:314) matematika adalah pelajaran yang menggunakan logika mengenai susunan, suatu bentuk, juga besaran dan hubungan antar konsep satu dengan yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika tidak hanya berfokus pada perhitungan semata, tetapi juga menekankan pada pemahaman konsep dan keterkaitannya. Dalam kehidupan manusia, memahami sesuatu adalah suatu hal yang amat krusial, maka dengan adanya pemahaman, manusia dituntut untuk memiliki kemampuan pemahaman. Selain itu, menurut Nana (2024:9) matematika adalah ilmu dasar yang mendasari perkembangan teknologi modern, memiliki peran penting dalam semua bidang disiplin dan juga mampu mengembangkan pola pikir manusia.

Sebagai salah satu cabang ilmu yang terus berkembang, matematika memiliki peran penting dalam kehidupan manusia seperti yang dipaparkan oleh Fitriyani (2024:2) matematika lahir dari manusia yang memecahkan masalah di sekitarnya, mengalami proses idealisasi, abstraksi, dan generalisasi hingga berkembang menjadi ilmu matematika formal. Matematika bukan sekedar kumpulan rumus yang kaku, tetapi berakar dari pengalaman nyata dan kebutuhan manusia dalam menyusun pola berpikir yang sistematis. Dalam kaitannya dengan proses berpikir, menurut King, Goodson dan Rohani dalam (Purwadhani, 2025:232) bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah, pengambilan keputusan yang kritis, serta kemampuan untuk melihat solusi dari berbagai sudut pandang ialah berpikir reflektif.

Menurut Muntazhimah dalam (Eritha, Herman, Suhendra, 2024:62) kemampuan berpikir reflektif matematis melibatkan siswa melalui tahap reflektif

dimana mereka merefleksikan diri mereka sendiri untuk memecahkan masalah matematika. Proses ini menantang siswa untuk menggunakan keterampilan dasar dan pengetahuan yang sudah dimiliki untuk merumuskan strategi pemecahan masalah yang efektif. Menurut Kholid (2021:1) terdapat tiga kategori berpikir reflektif dalam memecahkan masalah matematika yaitu kategori klarifikasi, penghubung, dan produktif. Perbedaannya terletak pada cara memecahkan masalah dalam mengatasi masalah. Berpikir reflektif produktif mengatasi kebingungan dengan menggunakan cara yang berbeda dalam memecahkan masalah. Pemikir reflektif konektif mengatasi kebingungan dengan menghubungkan semua konsep, prinsip, dan proses matematika yang terkait dengan masalah atau solusi matematika. Sementara itu, pemikir reflektif klarifikasi pemikir reflektif klarifikasi mengatasi kebingungan dengan menghubungkan solusi dengan beberapa konsep.

Setiyani (2022:406) menyatakan bahwa berpikir reflektif proses berpikir aktif atau berkelanjutan tentang apa yang telah dipelajari sehingga dampaknya, jika seseorang terbiasa berpikir secara reflektif, ingatan akan suatu pengetahuan akan bertahan lama dan meningkatkan potensi pembelajaran. Peserta didik yang terbiasa merefleksikan apa yang telah mereka pelajari akan memiliki pemahaman yang lebih mendalam dan tahan lama. Menurut Syadid & Sutiarso dalam (Apriatni & Nindiasari, 2022:161) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis dipengaruhi oleh kemampuan berpikir reflektif matematis. Dengan kata lain, semakin tinggi kemampuan berpikir reflektif seorang siswa, maka semakin baik pula kemampuannya dalam menganalisis, merancang strategi, dan menyelesaikan permasalahan matematis secara efektif.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Mudakir (2020:22) yang dilakukan di SMA Negeri 8 Kota Ternate kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dalam menyelesaikan soal program linear berada pada kategori rendah, dengan 75,76%. Hal ini diperkuat oleh hasil survei yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)* di tahun 2015 dalam (Mudakir et al., 2020:22) yang mengukur kinerja matematika siswa, yang menunjukkan bahwa Indonesia memperoleh skor rata-rata 386 dan berada di peringkat 63 dari 70 negara.

Rendahnya skor ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir reflektif matematis

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Ismi Budiarti & Nindi Citroesmi (2024:182) yang dilakukan di SMP Negeri 8 Singkawang yaitu (1) secara umum diperoleh bahwa tingkat kemampuan berpikir reflektif siswa tergolong rendah, (2) bentuk kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir reflektif pada materi sistem persamaan linear dua variabel berupa kesalahan konsep, kesalahan interpretasi bahasa, kesalahan prosedur, dan kesalahan menarik kesimpulan, (3) faktor yang mempengaruhi bentuk kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir reflektif pada materi sistem persamaan linear dua variabel adalah faktor kognitif yang menyangkut kemampuan intelektual siswa serta faktor nonkognitif yang menyangkut dorongan dari dalam diri siswa berupa adanya rasa malas untuk belajar.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan diatas, dilakukan studi pendahuluan kepada peserta didik oleh peneliti yang telah dilakukan di kelas VIII-11 MTs N 1 Bekasi tahun Pelajaran 2024/2025 dengan memberikan soal kemampuan berpikir reflektif pada materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar berdasarkan 3 indikator, yaitu *reacting*, *comparing*, *contemplating*. Hal tersebut terlihat pada hasil tes kemampuan berpikir reflektif peserta didik, sebagai berikut.

1. Palang Merah Remaja (PMR) di SMP Negeri 2 mengadakan program donor darah rutin setiap bulan untuk mendukung ketersediaan darah di rumah sakit umum daerah. Setiap orang yang melakukan donor darah menyumbangkan sebanyak 0,5 liter darah. Menurut informasi dari petugas medis, dalam setiap 1 (ml) darah manusia terdapat sekitar  $2,5 \times 10^4$  sel darah putih, yang berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh, dan sekitar  $7,5 \times 10^8$  sel darah merah, yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh tubuh. Pada hari pertama kegiatan donor darah, terkumpul darah dari 10 orang pendonor. Panitia ingin menghitung berapa banyak sel darah putih yang berhasil dikumpulkan dari darah para pendonor hari itu.
  - a. Jika setiap 1 ml darah mengandung  $2,5 \times 10^4$  sel darah putih, berapa banyak sel darah putih yang didapat dari 10 orang pendonor?

- b. Jika setiap 1 ml darah mengandung  $7,5 \times 10^8$  sel darah merah, berapa banyak sel darah merah yang diperoleh dalam 6 hari, jika setiap hari ada 5 orang yang mendonor darah?

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor satu, dapat dilihat sebagai berikut:

1. a. 10 orang = 500 ml  
 $(2,5 \times 10^4) \times 500 \text{ ml}$   
 $(2,5 \times 5) \times (5 \times 10^2)$   
 $(2,5 \times 5) \times (10^2 \times 10^4)$   
 $12,5 \times (10^{2+4}) = 12,5 \times 10^6$   
 $12,5 \times 100.000$   
 $= 12500.000$

b. 50 orang = 2,5 liter = 250 ml x 60 hari  
 $= 1500 \text{ ml}$   
 $(7,5 \times 10^8) \times 1500 \text{ ml}$   
 $(7,5 \times 15) \times (15 \times 10^2)$   
 $(7,5 \times 15) \times (10^8 \times 10^2)$   
 $112,5 \times (10^{8+2})$   
 $112,5 \times 10^{10} = 112,5 \times 10000000000$   
 $= 1125000000000$

**Gambar 1. 1** Lembar jawaban siswa dalam pengerjaan nomor 1

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban peserta didik pada soal yang mengukur kemampuan *reacting*, dapat disimpulkan bahwa peserta didik belum memenuhi indikator tersebut. Indikator *reacting* mengacu pada kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting dari soal, mengorganisasi data yang diketahui secara tepat. Namun, dalam jawaban peserta didik ditemukan beberapa kesalahan yang mengindikasikan ketidaksesuaian dengan indikator tersebut yaitu, pada soal bagian (a) dijelaskan bahwa 10 orang masing-masing menyumbang 500ml darah, sehingga total volume darah yang dikumpulkan seharusnya adalah 5.000 ml namun dalam jawaban peserta didik tertulis 10 orang = 500ml. Pernyataan ini keliru karena menyiratkan bahwa total darah dari 10 orang hanyalah 500 ml, seharusnya  $10 \times 500 \text{ ml} = 5.000 \text{ ml}$ . Pada soal bagian (b) disebutkan 5 pendonor per hari selama 6 hari. Seharusnya jumlah total pendonor adalah 30 orang, tetapi peserta didik menuliskan 50 orang = 2,5 liter =  $250 \text{ ml} \times 60 \text{ hari} = 1500 \text{ ml}$  hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum dapat mengidentifikasi informasi dari soal dengan benar, dan belum mampu menyusun pernyataan yang logis dan sesuai dengan data yang diberikan.

2. Pa Amin adalah seorang arsitek yang sedang membangun kolam renang besar berbentuk persegi Panjang. Kolam tersebut memiliki Panjang  $12\sqrt{12}$  meter, lebar  $6\sqrt{27}$  meter dan kedalam 2 meter. Berdasarkan simulasi cuaca dan sistem pemakaian air, diperkirakan kolam hanya akan terisi 85% dari kapasitas

maksimalnya. Berapa liter air yang dibutuhkan untuk mengisi kolam tersebut hingga 85% dari total kapasitasnya?

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor dua, dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &2. \text{diketahui ; } p = 12\sqrt{12} \text{ m} \quad l = 6\sqrt{27} \text{ m} \\
 &\quad t = 2 \text{ m} \\
 &\quad \text{volume kolam} = 85\% \\
 &\text{jadi vol} = p \times l \times t = 12\sqrt{12} \times 6\sqrt{27} \times 2 \\
 &\quad = 12 \cdot 2\sqrt{3} \times 6 \cdot 3\sqrt{3} \times 2 \\
 &\quad = 24\sqrt{3} \times 18\sqrt{3} \times 2 \\
 &\quad = (24 \times 18 \times 3) \times 2 \\
 &\quad \text{vol} = 864 \times 2 = 1728 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

**Gambar 1. 2** Lembar jawaban siswa dalam pengerjaan nomor 2

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban peserta didik pada soal nomor 2 yang mengukur kemampuan pada indikator *comparing*, dapat disimpulkan bahwa jawaban peserta didik belum sepenuhnya memenuhi indikator. Dalam penyelesaiannya, peserta didik hanya menyelesaikan perhitungan volume kolam secara umum dengan menyederhanakan bentuk akar dan menghitung hasil dari  $p \times l \times t$ . Namun, peserta didik tidak membandingkan atau mengaitkan hasil perhitungan volume tersebut dengan informasi lanjutan yang terdapat dalam soal, yaitu menghitung 85% dari volume kolam sebagai volume air yang dibutuhkan. Selain itu, peserta didik juga tidak melakukan konversi satuan dari meter kubik ke liter yang terdapat dalam soal. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum menunjukkan kemampuan membandingkan dan menghubungkan dua informasi yang saling berkaitan.

3. Pa Andi memiliki sebidang tanah kosong berbentuk persegi Panjang dengan Panjang  $16\sqrt{2}$  m dan lebar  $11\sqrt{3}$  m. Tepat di tengah-tengah tanah tersebut akan dibuat taman berbentuk segitiga sama kaki dengan ukuran alas  $8\sqrt{3}$  m dan sisi-sisinya masing-masing  $5\sqrt{2}$  m. Berapa luas dari sisa tanah kosong yang dimiliki pak Andi setelah dibuat taman mini tersebut?

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor tiga, dapat dilihat sebagai berikut:

3. a. Panjang  $P = 16\sqrt{2}$   
 Lebar  $= 11\sqrt{3}$   
 Alas Taman  $= 8\sqrt{3}$   
 Sisi  $= 5\sqrt{2}$

Diagram of a triangle with base  $8\sqrt{3}$  and side  $5\sqrt{2}$ . The height is labeled  $t$ .

$$t = \sqrt{(5\sqrt{2})^2 - (4\sqrt{3})^2}$$

$$= \sqrt{25 \times 2 - 16 \times 3}$$

$$= \sqrt{50 - 48}$$

$$= \sqrt{2}$$

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

$$= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{3} \times \sqrt{2}$$

$$= 4\sqrt{6}$$

$$\text{Luas tanah} = P \times L$$

$$= 16\sqrt{2} \times 11\sqrt{3}$$

$$= 176\sqrt{6}$$

$$\text{Luas sisa} = \text{Luas tanah} - \text{Luas taman}$$

$$= 176\sqrt{6} - 4\sqrt{6}$$

$$= 172\sqrt{6}$$

**Gambar 1. 3** Lembar jawaban siswa dalam pengerjaan nomor 3

Berdasarkan hasil analisis terhadap jawaban peserta didik pada nomor 3 yang mengukur kemampuan pada indikator *contemplating*, dapat disimpulkan bahwa peserta didik belum memenuhi indikator *contemplating*. Pada jawaban peserta didik telah menjawab dengan benar tetapi tidak mengevaluasi langkah-langkah pada jawaban, tidak memberikan kesimpulan hasil akhir. Peserta didik hanya menuliskan hasil saat mengalikan  $\sqrt{3}$  dan  $\sqrt{2}$  menghasilkan  $\sqrt{6}$  tanpa menunjukkan proses penggabungan bentuk akar tersebut. Selain itu, tidak terdapat upaya untuk memeriksa kembali kebenaran jawaban yang telah diperoleh.

Berdasarkan hasil studi penelitian kepada siswa kelas VIII diatas diperoleh bahwa peserta didik masih belum mampu melengkapi indikator-indikator kemampuan berpikir reflektif secara maksimal. Berdasarkan analisis jawaban dari ketiga soal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir reflektif peserta didik masih perlu ditingkatkan kembali.

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang dilakukan oleh Febrianty, Herman, dkk (2024:69) khususnya dalam menyelesaikan masalah yang membutuhkan analisis mendalam dan pemahaman konseptual menunjukkan bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis siswa masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil tes yang dilakukan, hanya 21% siswa yang memiliki kemampuan berpikir reflektif dalam kategori tinggi, sementara 58% siswa berada dalam kategori sedang, dan 21% lainnya dalam kategori rendah. Salah satu faktor utama yang menyebabkan hasil ini adalah kecenderungan peserta didik untuk terlalu bergantung pada contoh soal yang diberikan oleh guru serta kurangnya pengalaman dalam menghadapi soal nonrutin, kurangnya motivasi siswa untuk mengeksplorasi pengetahuannya secara mandiri juga menjadi kendala dalam



pengembangan kemampuan berpikir reflektif. Selain itu, dalam menyelesaikan soal pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) siswa juga disebabkan oleh lemahnya penguasaan konsep dasar, khususnya bilangan bulat dan aljabar. Hal ini mengakibatkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengerjakan soal-soal SPLDV yang lebih kompleks. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran yang telah berlangsung, hanya indikator *elaborating* atau *comparing* yang terpenuhi, sedangkan indikator *reacting* dan *contemplating* belum dapat tercapai secara optimal.

Dalam penelitian yang dilakukan Nisa (2023:223), hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dengan gaya belajar visual dan auditori mampu memenuhi ke 4 indikator kemampuan berpikir reflektif yaitu kemampuan menyebutkan benda nyata kedalam ide-ide matematika, kemampuan mengkomunikasikan ide atau peristiwa sehari-hari dengan simbol matematika, kemampuan memahami dan mengevaluasi ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari, dan memeriksa kembali kebenaran jawaban dan menyimpulkan dengan benar. Sehingga subjek ini termasuk peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir reflektif yang baik. Sedangkan, peserta didik dengan gaya belajar kinestetik hanya mampu memenuhi 2 dari 4 indikator kemampuan berpikir reflektif yaitu kemampuan menyebutkan benda nyata kedalam ide-ide matematika dan kemampuan mengkomunikasikan ide atau peristiwa sehari-hari dengan simbol matematika.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aldiansyah (2022:189) menunjukkan bahwa model *Concept Based Learning* terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik. Selain itu, Rasid, Angkotasari dan Hamid (2025:179) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). Senada dengan itu, Santosa dkk. (2025:157) menemukan bahwa penerapan *Realistic Mathematics Education* (RME) berbasis *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada pembelajaran matematika terbukti efektif dalam

meningkatkan kemampuan berpikir reflektif dibandingkan pembelajaran konvensional.

Pendekatan onto-semiotik memiliki karakteristik yang serupa dengan model-model pembelajaran reflektif lainnya seperti *Problem-Based Learning*, *Concept-Based Learning*, dan *Realistic Mathematics Education*, yakni menekankan pemahaman konsep melalui representasi yang bermakna, mengaitkan pembelajaran dengan konteks nyata. Berdasarkan kesamaan karakteristik dari berbagai model pembelajaran yang terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif, pendekatan onto-semiotik menjadi salah satu yang dapat dijadikan alternatif pendekatan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik. Pendekatan ini berfokus pada pembelajaran pengaitan antara simbol matematika dengan objek dan konsep yang direpresentasikan, sehingga membantu peserta didik memahami makna di balik simbol secara lebih mendalam. Dalam penelitian Afifah, Nafi, dkk (2016:110) pendekatan onto-semiotik didefinisikan ekspresi dari objek matematika yang bahasa, konsep, prosedur, komputasi, argumen dan proposisi.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Hasanah dan Budiarto (2019:39) menunjukkan bahwa pendekatan onto-semiotik mampu mengungkap cara pandang peserta didik terhadap objek-objek matematika dalam menyelesaikan masalah, terutama melalui lima aspek, yaitu bahasa, konsep, prosedur, proposisi, dan argumen. Peserta didik dengan kemampuan matematika tinggi menunjukkan ketercapaian yang baik dalam seluruh aspek tersebut, sementara peserta didik dengan kemampuan sedang dan rendah menunjukkan ketercapaian yang berbeda-beda, tergantung pada aspek yang dominan. Penelitian yang dilakukan oleh Nurdien dan Amir (2022:77) menunjukkan bahwa pendekatan onto-semiotik berbasis *problem solving* mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap makna simbol matematika, khususnya tanda sama dengan "=", melalui empat tahapan pemahaman konseptual. Hal ini menunjukkan bahwa onto-semiotik tidak hanya berperan dalam memahami struktur matematika, tetapi juga mendorong peserta didik untuk menyadari, mengevaluasi, dan merefleksikan makna dari setiap representasi dan



prosedur yang digunakan, sejalan dengan indikator berpikir reflektif seperti *reacting, comparing, dan contemplating*.

Menurut Palayukan dkk. (2023:1701) dalam penelitiannya, semiotik dapat membantu memahami bagaimana tanda-tanda matematika digunakan untuk mengajarkan dan mempelajari konsep bilangan bulat. Melalui pemahaman semiotika, dapat mengidentifikasi cara yang efektif untuk mengajar konsep bilangan bulat, menggunakan representasi visual, manipulatif, atau simbolik yang tepat, serta memahami kesalahan umum yang terkait dengan interpretasi tanda-tanda dalam bilangan bulat. Pendekatan onto-semiotik menawarkan landasan analisis yang kokoh dalam mengkaji proses pembentukan makna matematika yang terjadi melalui hubungan antara representasi, objek, dan aktivitas matematis. Oleh karena itu, pendekatan ini dapat dijadikan sebagai alternatif yang potensial dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik, karena tidak hanya mendorong penyelesaian soal secara mekanis, tetapi juga menumbuhkan pemahaman dan refleksi terhadap setiap proses yang dilalui.

Berdasarkan beberapa permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka dilakukan penelitian yang berjudul **“Implementasi Pendekatan Onto-Semiotik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa”**.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran matematika dengan pendekatan Onto-Semiotik?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir reflektif peserta didik antara sebelum dan sesudah menggunakan pendekatan Onto-Semiotik?
3. Apakah peningkatan kemampuan berpikir reflektif peserta didik yang menggunakan pendekatan Onto-Semiotik lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan Onto-Semiotik dalam pembelajaran matematika?

### **C. Tujuan Penelitian**

Dari rumusan permasalahan diatas maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran matematika peserta didik dengan pendekatan Onto-Semiotik dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif.
2. Perbedaan kemampuan berpikir reflektif peserta didik antara sebelum dan sesudah menggunakan pendekatan Onto-Semiotik
3. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir reflektif peserta didik yang menggunakan pendekatan Onto-Semiotik lebih baik daripada peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.
4. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan pendekatan Onto-Semiotik dalam pembelajaran matematika dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, baik dalam ranah teoritis maupun praktis. Adapun manfaat yang dapat diharapkan adalah sebagai berikut:

#### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini secara teoritis memberikan informasi mengenai kemampuan berpikir reflektif matematis menggunakan pendekatan Onto-Semiotik.

#### **2. Manfaat Praktis**

##### **a. Bagi Peserta Didik**

Pembelajaran dengan pendekatan Onto-Semiotik dalam pembelajaran matematika, diharapkan peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif, memahami konsep matematika dengan lebih baik.

##### **b. Bagi Pendidik**

Pembelajaran dengan pendekatan Onto-Semiotik dapat dijadikan sebagai alternatif bagi pendidik untuk diterapkan pada saat proses pembelajaran berlangsung demi tercapainya tujuan pembelajaran.

##### **c. Bagi peneliti**

Peneliti diharapkan dapat mengaplikasikan dan meningkatkan pengetahuan serta pemahaman terkait pembuatan instrumen pembelajaran,

mendapatkan pengalaman secara langsung di lapangan yang dapat menambah wawasan terhadap pembelajaran dengan pendekatan Onto-Semiotik.

#### **E. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran matematika di sekolah menuntut pengembangan berbagai kemampuan siswa, termasuk kemampuan berpikir matematis. Kusumaningrum dalam (Hasrianto, 2022:160) menyatakan bahwa matematika melatih cara berpikir, menalar, dan menarik kesimpulan. Salah satu aspek yang baik dalam penalaran matematis adalah kemampuan berpikir reflektif. Kemampuan berpikir reflektif matematis adalah kemampuan siswa untuk mengidentifikasi informasi yang sudah diketahui, menerapkan pengetahuan yang dimiliki dalam situasi-situasi yang berbeda, memodifikasi pemahaman berdasarkan informasi baru, dan pengalaman yang diperoleh.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, diketahui bahwa kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik masih tergolong rendah. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif membangun makna dari konsep matematika secara reflektif. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pendekatan Onto-Semiotik. Pendekatan Onto-semiotik yang diterapkan dalam penelitian ini mengikuti tahapan-tahapan yang dikemukakan oleh Vicenc Font (2008), diantaranya:

1. Mengidentifikasi representasi dan praktik yang dapat dilakukan (*Identification of representations and the practices they make possible*)

Tahap awal, peserta didik diminta untuk memahami situasi masalah, mengidentifikasi informasi yang diketahui dan dibutuhkan, serta mulai menyusun representasi masalah ke dalam bentuk gambar, simbol, grafik, atau tabel.

2. Mendeskripsikan bentuk secara matematis (*Description of mathematical configurations*)

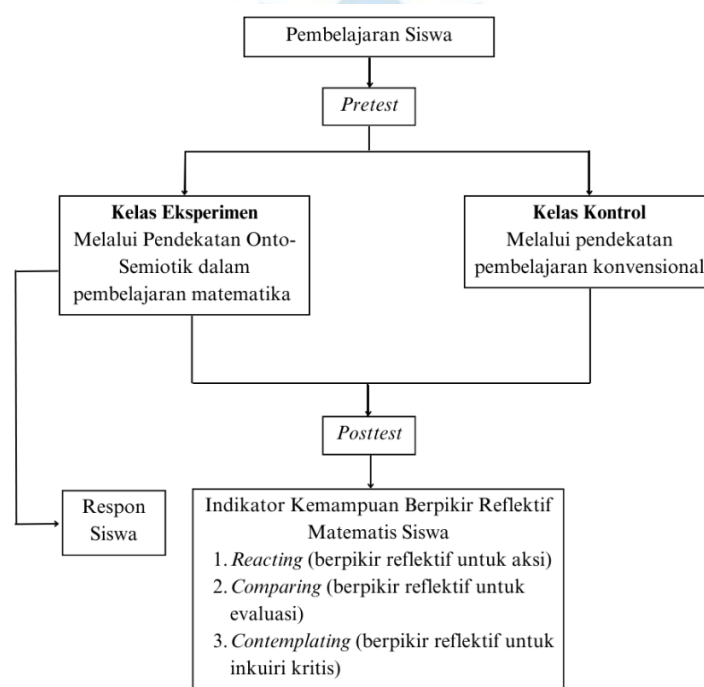
Tahap kedua, peserta didik diminta untuk menyelesaikan masalah berdasarkan representasi yang telah dibuat. Peserta didik mulai mengembangkan prosedur penyelesaian, melakukan manipulasi simbolik, menerapkan konsep atau

algoritma yang sesuai, serta menyusun argumen matematis untuk mendukung langkah-langkah yang diambil.

3. Mendeskripsikan bentuk sosio-epistemik dan proses kognitif yang terdapat dalam aktivitas matematis (*Description of the socio-epistemic and cognitive processes involved in mathematical activity*)

Tahap akhir, peserta didik diminta untuk melakukan refleksi terhadap proses yang telah dilalui. Peserta didik merevisi kesalahan, menarik kesimpulan atas hasil dan strategi yang digunakan, serta membangun pemahaman baru berdasarkan pengalaman belajar yang telah terjadi.

Kerangka pemikiran dari penelitian ini digambarkan melalui bagan berikut:



**Gambar 1. 4** Kerangka Berpikir Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mengacu pada teori Surbeck, Han dan Moyer dalam (Arifiyanto, 2018:596), yaitu:

1. *Reacting*, mengidentifikasi informasi yang diketahui, menentukan informasi yang dibutuhkan, menjelaskan hubungan antara informasi yang diketahui dan apa yang dibutuhkan, serta menyatakan apakah pengetahuan cukup untuk menjawab pertanyaan.

2. *Comparing*, menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk menyelesaikan masalah dan mengaitkan masalah yang diangkat dengan masalah yang terjadi.
3. *Contemplating*, menentukan berbagai alternatif solusi, mengidentifikasi kesalahan dalam menentukan masalah, memperbaiki kesalahan yang terjadi, serta menarik kesimpulan yang benar dari proses refleksi.

#### **F. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan sebelumnya, maka hipotesis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perbedaan kemampuan berpikir reflektif peserta didik antara sebelum dan sesudah menggunakan pendekatan Onto-semiotik.

Adapun rumus hipotesis statistiknya, yaitu:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir reflektif peserta didik antara sebelum dan sesudah menggunakan pendekatan Onto-Semiotik

$H_1$  : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir reflektif peserta didik antara sebelum dan sesudah menggunakan pendekatan Onto-Semiotik

Atau

$$\begin{aligned} H_0: \mu_1 &= \mu_2 \\ H_1: \mu_1 &\neq \mu_2 \end{aligned}$$

Keterangan:

$\mu_1$  : Rata-rata skor kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan Onto-Semiotik.

$\mu_2$  : Rata-rata skor kemampuan berpikir reflektif peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.

2. Peningkatan kemampuan berpikir reflektif peserta didik yang menggunakan pendekatan Onto-Semiotik lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Adapun rumus hipotesis statistiknya, yaitu:

$H_0$  : Peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik yang menggunakan pendekatan Onto-Semiotik sama dengan peserta didik yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.

$H_1$  : Terdapat peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik yang menggunakan pendekatan Onto-Semiotik lebih baik dibandingkan peserta didik yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.

Atau

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  : Rata-rata N-Gain kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan Onto-Semiotik.

$\mu_2$  : Rata-rata N-Gain kemampuan berpikir reflektif peserta didik yang memperoleh pembelajaran konvensional.

## G. Hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang relevan dijadikan acuan dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian Erbilgin dan Gningue (2023)

Berdasarkan hasil penelitian Erbilgin (2023) yang berjudul “*Using the Onto-Semiotic Approach to Analyze Novice Algebra Learners’ Meaning-Making Processes with Different Representations*” menunjukkan bahwa pendekatan Onto-



*Semiotic Approach* membantu peserta didik dalam proses abstraksi dan generalisasi melalui penggunaan representasi simbolik dan verbal. Namun, kesalahan konseptual dan prosedural masih terjadi terutama pada peserta didik yang belum terbiasa menggunakan representasi simbolik. Persamaan dalam penelitian ini yaitu berfokus pada penerapan pendekatan *Onto-Semiotic Approach* dalam pembelajaran matematika. Adapun perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian (Erbilgin & Gningue, 2023) memiliki tujuan untuk menganalisis proses pemaknaan peserta didik dalam aljabar melalui penggunaan berbagai representasi matematika menggunakan pendekatan *Onto-Semiotic Approach* penelitian menggunakan lembar kerja siswa, wawancara, dan video rekaman sebagai instrumen utama untuk menganalisis konfigurasi objek matematis dan fungsi semiotik. Sementara itu, penelitian ini berfokus pada implementasi pendekatan *Onto-Semiotic Approach* untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik di tingkat MTs/SMP dengan desain kuasi eksperimen, instrumen yang digunakan meliputi tes berpikir reflektif dan angket respon siswa untuk melihat efektivitas model dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik.

## 2. Penelitian Nurdien dan Amir (2022)

Berdasarkan hasil penelitian Nurdien dan Amir (2022) yang berjudul “Pendekatan *Onto-Semiotik* Berbasis *Problem Solving* untuk Memperbaiki Pengetahuan Tanda “Sama Dengan”” menunjukkan bahwa pendekatan *onto-semiotik* berbasis *problem solving* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap tanda sama dengan “=” dalam pembelajaran matematika. Persamaan dalam penelitian ini adalah penelitian berfokus pada penerapan pendekatan *onto-semiotik* dalam pembelajaran matematika. Adapun perbedaannya adalah berdasarkan pada kemampuan matematika peserta didik.

## 3. Penelitian Milinia dan Amir (2022)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Milinia (2022) yang berjudul “*The Analysis of Primary Students’ Learning Obstacles on Plane Figures’ Perimeter and Area using Onto-Semiotic Approach*” menunjukkan bahwa peserta didik mulai memahami konsep keliling dan luas bangun datar dengan lebih baik

setelah menggunakan pendekatan *Onto-Semiotik*. Persamaan penelitian yang dilakukan oleh (Milinia & Amir, 2022) dengan penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti yaitu meneliti terkait penerapan pendekatan *Onto-Semiotic Approach* dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Adapun perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Milinia & Amir (2022) dilakukan di Sekolah Dasar (SD) memiliki tujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis hambatan belajar yang dialami siswa dalam mempelajari keliling dan luas bangun datar dengan pendekatan *Onto-Semiotic Approach*. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti berfokus pada implementasi pendekatan *Onto-Semiotic Approach* untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis peserta didik di tingkat MTs/SMP dengan desain kuasi eksperimen. Instrumen yang digunakan meliputi tes berpikir reflektif dan angket respon siswa untuk melihat efektivitas model dalam meningkatkan kemampuan berpikir reflektif peserta didik.

#### 4. Penelitian Nugrahani dkk (2024)

Berdasarkan hasil penelitian ini dilakukan Nugrahadi (2024) yang berjudul “Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Pada Materi Statistika Ditinjau Dari Self-Regulated Learning” menunjukkan bahwa tingkat kemandirian belajar *Self-Regulated Learning* (SRL) siswa sangat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir reflektif mereka dalam pembelajaran matematika. Persamaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis berdasarkan indikator *reacting*, *comparing*, dan *contemplating*, serta menggunakan instrumen tes untuk mengukur tingkat berpikir reflektif siswa. Adapun perbedaannya yaitu (Nugrahani, dkk. 2024) berfokus pada tingkat *Self-Regulated Learning* (SRL) berpengaruh terhadap berpikir reflektif siswa, sedangkan penelitian yang akan dilakukan berfokus pada penerapan *Onto-Semiotik Approach* (OSA) dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan berpikir reflektif siswa.