

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Matematika adalah salah satu bagian dari ilmu pengetahuan yang selalu berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Dian Rizki Amalia et al., 2024). Matematika merupakan ilmu yang wajib dipelajari pada jenjang pendidikan formal. Selain mempelajari rumus dan ilmu berhitung, mempelajari matematika bertujuan untuk mengembangkan kemampuan analisis dan penalaran siswa dalam menyelesaikan suatu masalah (Hartati et al., 2017). Matematika juga memiliki peran penting dalam dunia ilmu pengetahuan, yaitu sebagai ilmu dasar yang berkontribusi terhadap kemajuan beberapa bidang seperti sains, teknologi, perdagangan, dan disiplin ilmu lainnya (Siregar & Nasution, 2019). Menurut Kline dalam Ramdani (2004) keberadaan matematika banyak membantu orang-orang untuk memahami, menguasai, dan memecahkan masalah sosial dan ekonomi. Salah satu kemampuan berpikir matematis yang dapat terbentuk dalam mempelajari matematika adalah kemampuan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah bertujuan menanamkan keterampilan pemahaman konsep pada peserta didik termasuk merancang model matematika, memecahkan model, dan menafsirkan solusi yang diperlukan (Khailasiwi, 2020). Peserta didik dapat peka terhadap bahasa matematika hanya dengan mereka dapat memahami konsep dan menginterpretasikannya (Numan, 2019). Sehingga, siswa dapat memahami suatu konsep apabila siswa dapat menyatakan pengertian konsep tersebut dengan bahasanya sendiri (Mariam et al, 2019). Kemampuan pemecahan masalah ini menuntut siswa tidak hanya memahami konsep secara linier, tetapi juga

mampu berpikir fleksibel dalam menelusuri kembali langkah-langkah penyelesaian masalah yang telah dilakukan. Salah satu bentuk kemampuan berpikir yang mendukung hal ini adalah kemampuan *Reversible Thinking*. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan berpikir untuk memahami permasalahan, merancang strategi, melaksanakan penyelesaian, dan mengevaluasi hasil, sebagaimana dijelaskan oleh Polya (1957) melalui empat tahapan: memahami masalah, merencanakan, melaksanakan, dan melihat kembali (*looking back*). Sementara itu, kemampuan *Reversible Thinking* adalah kemampuan untuk memikirkan kembali suatu proses secara terbalik atau maju, termasuk membalik urutan langkah-langkah dan memikirkan konsekuensi dari perubahan suatu variabel (Piaget, 1969).

Indikator pemecahan masalah meliputi identifikasi masalah, pencarian strategi, pelaksanaan strategi, dan pengecekan kembali solusi. Sedangkan indikator *Reversible Thinking* meliputi kemampuan berpikir maju dari sebab ke akibat (*forward thinking*) dan berpikir mundur dari akibat ke sebab (*backward thinking*). Hubungan antara keduanya terlihat jelas pada tahap evaluasi dalam pemecahan masalah, yang menuntut siswa untuk menelusuri kembali langkah-langkah yang telah dilakukan untuk memastikan keabsahan solusi. Di sinilah *Reversible Thinking* berperan penting dalam membantu siswa menguji dan merevisi strategi penyelesaian masalah secara logis. Dengan demikian, *Reversible Thinking* tidak hanya mendukung keterampilan berpikir reflektif, tetapi juga memperkuat ketepatan dan keefektifan dalam proses pemecahan masalah.

Menurut (Saparwadi et al., 2017) reversibilitas adalah kemampuan seseorang dalam mengembalikan arah pemikirannya kembali ke titik awal. Sesuai dengan

indikator kemampuan *Reversible Thinking* matematis yang terdiri atas indikator maju dan terbalik (Maf'ulah et al., 2019). *Reversible Thinking* mengacu pada kemampuan individu untuk mengembalikan proses kognitif siswa kembali ke keadaan awal (Muzaini, 2021). *Reversible Thinking* atau berpikir secara terbalik adalah aktivitas mental yang membuat individu berpikir logis dalam dua cara yang dapat dibalik, membuat hubungan dua arah antara konsep, prinsip, dan proses, sehingga meningkatkan pengembangan dan konsolidasi kerangka kerja kognitif (Flanders, 2014). Dalam menggunakan pemikiran yang *reversible*, siswa dituntut untuk berpikir dua kali dengan sudut pandang yang berbeda untuk meminimalisir kemungkinan kesalahan dalam setiap keputusan yang mereka buat.

Kemampuan *Reversible Thinking* dalam matematika itu menjadi hal yang sangat berpengaruh bagi seseorang dalam memecahkan permasalahan matematika (Sutiarso, 2020). Siswa mampu melihat cara penyelesaian masalah bukan hanya dari satu sudut pandang saja, tetapi juga pembalikannya (Maf'ulah & Juniati, 2019). Ada dua kategori pemikiran dalam *Reversible Thinking* yaitu: timbal balik (*Reciprocity*) dan negasi (berpikir negatif). Memahami bahwa gerakan pada satu arah dapat hilang melalui gerakan mundur adalah inti dari negasi. Sedangkan, *Reciprocity* (timbal balik) mengacu pada hubungan yang setara (Saparwadi et al., 2017).

Kemampuan *Reversible Thinking* yang berkaitan erat dengan pemecahan masalah matematis pada dasarnya menjadi bagian penting dari kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Pebrianti & Juandi (2022) yang menyatakan bahwa *Reversible Thinking* mencakup kemampuan untuk berpikir secara dua arah,

menelusuri kembali proses penyelesaian, serta mempertimbangkan solusi alternatif, yang kesemuanya menuntut fleksibilitas dan refleksi berpikir. Dalam konteks global, kemampuan ini juga menjadi salah satu aspek yang diukur dalam studi internasional seperti PISA (Programme for International Student Assessment). OECD (2022) menyatakan bahwa literasi matematis mencakup kapasitas untuk bernalar secara matematis, merefleksikan solusi, dan menggunakan berbagai pendekatan strategis dalam menyelesaikan masalah dunia nyata. Oleh karena itu, *Reversible Thinking* memiliki keterkaitan yang erat dengan kompetensi literasi matematis, terutama dalam penilaian yang berbasis konteks dan pemikiran reflektif seperti yang digunakan dalam PISA.

Menurut hasil PISA (Programme for International Student Assessment Program) dalam pemecahan masalah tidak hanya mengkonstruksi dan memecahkan interpretasi matematika, tetapi juga menganalisis, menalar, dan mengkomunikasikan ide secara efektif (Yuda et al., 2024). Peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan literasi matematis. Salah satu kemampuan yang harus dimiliki peserta didik yaitu numerasi (Tresnasih et al., 2022). Numerasi diartikan sebagai kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk menggambarkan dan menjelaskan (Whardani, 2011).

Menurut Kuswidi dalam Aningsih (2018) numerasi merupakan kemampuan seseorang untuk merumuskan, menerapkan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, dan fakta untuk

menggambarkan, menjelaskan atau memperkirakan fenomena/kejadian. Kemampuan numerasi merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki siswa, karena kemampuan tersebut saling berkaitan dengan pemecahan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari (Pangesti, 2018). Seperti yang diketahui bahwa salah satu yang menjadi ukuran kualitas pendidikan disuatu Negara adalah kemampuan numerasi siswanya (Kurniawati & Kurniasari, 2019). Namun siswa masih kurang memahami masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Dari hasil beberapa penelitian mengatakan bahwa kemampuan numerasi peserta didik Indonesia masih rendah. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan Alda dan Wahidin (2020) menyatakan bahwa 75% peserta didik memiliki kemampuan numerasi tingkat sedang. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sartianis, Yuliati & Parno, 2022) juga menyatakan tingkat kemampuan literasi numerasi siswa berada pada kategori cakap dengan rata-rata 60,9% dimana siswa telah menjawab soal dengan benar. Ada juga hasil penelitian dari (Rohmatilah, Chamdani, & Suryandari, 2022) menyatakan bahwa peserta didik memiliki kemampuan numerasi sebesar 41%.

Penyebab rendahnya kemampuan numerasi peserta didik Indonesia karena masih banyak peserta didik yang belum bisa memanfaatkan kemampuan numerasi dalam kehidupan sehari-hari (Salvia et al., 2022) Guru cenderung membuat soal rutin yang dapat langsung diselesaikan dengan penggunaan suatu rumus (Kartikasari, Kumayadi, & Usodo, 2016). Dalam proses pembelajaran matematika selain mengembangkan kemampuan numerasi diharapkan mampu untuk mengembangkan sikap dan karakter siswa.

Menurut (Sumarmo, 2019), pada pembelajaran matematika siswa tidak hanya belajar pengetahuan kognitif, namun siswa diharapkan memiliki sikap kritis dan cermat, objektif dan terbuka, menghargai keindahan matematika, serta rasa ingin tahu, berpikir dan bertindak kreatif, serta memiliki rasa senang untuk belajar matematika (Rahmalia et al., 2020). Sikap dan kebiasaan berpikir seperti itu pada hakekatnya akan membentuk dan menumbuhkan disposisi matematis (*mathematical disposition*), yaitu keinginan, kesadaran dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk mempelajari matematika dan memecahkan masalah matematika (Mayratih et al., 2019).

Disposisi matematis menurut NCTM (Mahmuzah, Ikhsan, & Yusrizal, 2014) merupakan kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan cara yang positif sehingga menimbulkan ketertarikan dan apresiasi terhadap matematika. Katz (1993) menyatakan disposisi matematis adalah suatu dorongan, kesadaran, atau kecenderungan yang kuat untuk belajar matematika. Dalam proses disposisi siswa diminta untuk bersikap secara sadar, aktif, dan sukarela dalam memahami konsep materi yang telah diberikan (Wardani, 2012).

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, terdapat beberapa penelitian terkait kemampuan *Reversible Thinking*, diantaranya pada Konsep Kalkulus (Kurniawati & Sutiarso, 2022), pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (Purwaningrum & Sutiarso, 2022), pada materi Himpunan (Siregar & Ananda, 2023) dan pada materi Eksponen Logaritma ditinjau dari gaya kognitif (Azhari & Fauziyah, 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan *Reversible Thinking* siswa sangat beragam, tetapi secara keseluruhan masih tergolong rendah.

Oleh karena itu, diperlukan suatu strategi untuk meningkatkan kemampuan *Reversible Thinking*.

Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Nganjuk karena sekolah ini memiliki karakteristik peserta didik yang cukup beragam, baik dari segi kemampuan kognitif maupun dari disposisi matematisnya. Berdasarkan observasi awal dan data sekolah, siswa di MAN 2 Nganjuk menunjukkan disposisi matematis yang bervariasi, seperti kepercayaan diri dalam menyelesaikan soal matematika, ketekunan dalam menghadapi soal sulit, rasa ingin tahu terhadap konsep matematika, serta sikap reflektif terhadap jawaban mereka sendiri. Ada siswa yang menunjukkan disposisi positif seperti pantang menyerah dan senang mencari alternatif solusi, tetapi ada juga yang cenderung cepat menyerah atau kurang percaya diri saat menemui soal yang menantang.

Kondisi ini sangat relevan untuk dianalisis lebih dalam dalam kaitannya dengan kemampuan berpikir reversibel, karena disposisi matematis dapat memengaruhi cara siswa menelusuri kembali proses penyelesaian masalah, berpikir alternatif, dan mengambil keputusan yang logis. Oleh karena itu, MAN 2 Nganjuk dipandang representatif untuk menggali variasi kemampuan *Reversible Thinking* siswa berdasarkan latar belakang disposisi matematis yang berbeda-beda. Hal ini relevan dengan fokus penelitian ini yang mengkaji kemampuan *Reversible Thinking* dalam konteks numerasi. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di kelas X-C MAN 2 Nganjuk menunjukkan bahwa kemampuan *Reversible Thinking* siswa dalam menyelesaikan soal numerasi masih tergolong rendah. Berikut soal tes kemampuan *Reversible Thinking* dengan bentuk soal numerasi.

Pada suatu hari Lina, Bela, Bagus, dan Bobbi pergi bersama-sama ke toko buku "Sahabat Ilmu". Lina membeli 4 buku, 2 pulpen, 3 pensil dengan harga Rp. 26.000,00. Bela membeli 3 buku, 3 pulpen, 1 pensil dengan harga Rp. 21.000,00. Bagus membeli 3 buku dan 1 pensil dengan harga Rp. 12.000,00.

- a. Jika Bobi membeli 2 pulpen dan 3 pensil, maka tentukan biaya yang dikeluarkan oleh Bobi!*
- b. Jika total biaya Bobi untuk membeli 2 pulpen dan 3 pensil adalah Rp. 12.000, Berapa harga per unit dari pulpen dan pensil?*
- c. Berdasarkan poin b, Jika Lina memutuskan untuk membeli tambahan buku dan pensil dengan total pengeluaran dari yang pertama Rp. 50.000, berapa banyak unit buku dan unit pensil yang dibeli Lina?*

Berikut hasil pekerjaan salah satu siswa dalam menyelesaikan soal numerasi yang memuat indikator kemampuan *Reversible Thinking*.

Gambar 1. 1 Hasil Jawaban Studi Pendahuluan

Diket: Lina = 1 buku + 2 pulpen + 3 pensil = 26.000
 Bela = 3 buku + 3 pulpen + 1 pensil = 21.000
 Bagus = 2 buku + 1 pensil = 12.000

Jawab:
 misal: buku = x
 pulpen = y
 pensil = z

=> Persamaan:

$$\begin{aligned} 1x + 2y + 3z &= 26.000 \dots\dots i \\ 3x + 3y + z &= 21.000 \dots\dots ii \\ 2x + z &= 12.000 \dots\dots iii \end{aligned}$$

=> Persamaan iii = $3x + z = 12.000$
 $z = 12.000 - 3x$ persamaan iv

=> Substitusi persamaan i:

$$\begin{aligned} 1x + 2y + 3(12.000 - 3x) &= 26.000 \\ 1x + 2y + 36.000 - 9x &= 26.000 \\ -8x + 2y &= -10.000 \dots\dots \text{persamaan v} \end{aligned}$$

=> Substitusi persamaan ii:

$$\begin{aligned} 3x + 3y + (12.000 - 3x) &= 21.000 \\ 3x + 3y + 12.000 - 3x &= 21.000 \\ 3y + 12.000 &= 21.000 \\ 3y &= 9.000 \\ y &= 3.000 \text{ (harga pulpen)} \end{aligned}$$

=> Substitusi persamaan v:

$$\begin{aligned} -8x + 2y &= -10.000 \\ -8x + 6.000 &= -10.000 \\ -8x &= -16.000 \\ x &= 2.000 \end{aligned}$$

=> Substitusi persamaan iv:

$$\begin{aligned} z &= 12.000 - 3(2.000) \\ &= 12.000 - 6.000 \\ &= 6.000 \text{ (harga pensil)} \end{aligned}$$

=> Jadi:

(x) Buku = 2.000
 (y) pulpen = 3.000
 (z) pensil = 6.000

No. _____
Date _____

(a) Pengeluaran Bobi = 2 pulpen dan 3 pensil
 $2(3.000) + 3(2.400)$
 $6.000 + 7.200 = 13.200 //$

(b) Harga per-unit:
 pulpen = 3.000
 pensil = 2.400

(c) Lina tambahkan buku + pensil
 $50.000 - 26.000 = 24.000$
 tambahan! pengeluaran awal

buku = 3.200
 pensil = 2.400

biaya di 5 buku dan 4 pensil:
 $5(3.200) = 16.000$
 $4(2.400) = 9.600$
 $16.000 + 9.600 = 25.600 //$

tidak ketemu lah :) maaf 1,1

Dari hasil pekerjaan siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak dapat menuliskan persamaan baru dan siswa masih kesulitan dalam melakukan operasi pembalikan atau proses negasi pada persamaan linear, yang menunjukkan kurangnya pemahaman mereka terhadap konsep dasar yang diperlukan untuk berpikir secara reversible. Hal ini dapat dilihat pada poin (b) dimana pada jawaban tersebut siswa tidak dapat menuliskan persamaan baru ketika jumlah pengeluaran dari pulpen dan pensil diubah. Siswa hanya menuliskan harga pulpen dan pensil secara spontan tanpa menuliskan persamaan baru sehingga diperoleh hasil tersebut. Selain itu pada poin (c) siswa juga tidak

menuliskan persamaan baru ketika ada pembelian tambahan buku dan pensil dengan jumlah pengeluaran yang diubah.

Berdasarkan hasil wawancara secara tidak struktur dengan salah satu guru pengampu mata pelajaran matematika kelas X serta pengamatan peneliti ketika PLP-Asistensi Mengajar di MAN 2 Nganjuk, telah diketahui bahwa MAN 2 Nganjuk memiliki siswa yang beragam karakter. Diantaranya terdapat beberapa siswa dari MAN 2 Nganjuk yang belum dapat menyelesaikan permasalahan matematika pada soal rutin dan non rutin menggunakan kemampuan *Reversible Thinking* atau berpikir pembalikan. Bahkan sebagian besar para siswa lebih memilih menyerah untuk menyelesaikan permasalahan karena mereka menganggap bahwa permasalahan atau soal tersebut sulit untuk dipecahkan.

Oleh karena itu diperlukan Pembiasaan tersebut secara alami akan memunculkan kemampuan mengontrol proses berpikir kritis dalam pemecahan masalah pembelajaran (Maf'ulah & Juniati, 2020). Kemampuan pemecahan masalah memiliki beberapa indikator, diantaranya memahami masalah yang dapat dinilai jika peserta didik mampu memformulasikan permasalahan, menyusun dan menggunakan strategi penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali dengan menguji atau mengevaluasi kebenaran jawaban. Pada indikator terakhir tersebut diperlukan kemampuan berpikir mundur atau *Reversible Thinking* untuk memeriksa kebenaran jawaban (Sutiarso, 2020). Selain itu ada karakter siswa yang bersikap aktif, antusias dalam belajar matematika dan cenderung memiliki rasa keingintahuan dalam

melaksanakan kegiatan matematika atau bisa disebut dengan disposisi matematis siswa.

Dalam penelitian (Febrianti et al., 2024) ditemukan bahwa siswa dengan kemampuan *Reversible Thinking* yang lebih tinggi cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai konsep matematika. Siswa dapat melakukan operasi dasar seperti penjumlahan dan pengurangan dengan lebih baik karena mampu mempertimbangkan hasil dari sudut pandang yang berbeda. Dengan ini tidak menutup kemungkinan bahwa siswa dengan kemampuan *Reversible Thinking* yang lebih tinggi cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai soal numerasi. Numerasi sangat penting karena merupakan keterampilan dasar yang mendasari pemahaman matematika yang lebih kompleks. Numerasi tidak hanya mencakup kemampuan menghitung, tetapi juga melibatkan pemahaman tentang hubungan antara angka, operasi matematika, dan konsep dasar lainnya.

Selain itu pada penelitian lain terdapat aspek yang mempengaruhi kemampuan numerasi siswa. Penelitian (Saniah & Nindiasari, 2023) menunjukkan bahwa siswa dengan disposisi matematis yang positif cenderung memiliki kemampuan numerasi yang lebih baik, sehingga dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir reversible siswa. Dengan menganalisis kemampuan numerasi siswa, peneliti dapat mengeksplorasi bagaimana numerasi mempengaruhi kemampuan siswa dalam berpikir reversible dan menyelesaikan masalah matematika dengan lebih efektif.

Selain itu fokus pada numerasi memungkinkan penelitian ini untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai tantangan yang dihadapi

siswa dalam belajar matematika, serta bagaimana disposisi matematis siswa dapat mempengaruhi perkembangan numerasi siswa. Dengan demikian terdapat hubungan antara numerasi dan disposisi matematis dimana keduanya saling mempengaruhi dalam proses pembelajaran matematika yang dapat mendukung kemampuan *Reversible Thinking* siswa.

Selama beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai kemampuan *Reversible Thinking* telah dilakukan dalam berbagai konteks. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak menekankan pada materi tertentu seperti aljabar atau geometri (Amalia, Theis, & Marlina, 2024; Nurhidayati & Handayani, 2020). Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya belum mengaitkan kemampuan *Reversible Thinking* dengan konteks numerasi dan disposisi matematis secara bersamaan. Di sinilah letak kebaruan penelitian ini, yaitu menganalisis kemampuan *Reversible Thinking* siswa Madrasah Aliyah dalam konteks numerasi serta ditinjau dari disposisi matematisnya. Penelitian ini memberikan gambaran yang lebih menyeluruh terhadap bagaimana siswa menggunakan kemampuan berpikir terbalik dalam menyelesaikan masalah-masalah numerasi, sekaligus mempertimbangkan sikap, keyakinan, dan ketekunan mereka terhadap matematika (Goldinet al., 2016; McLeod, 1992).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk mendeskripsikan bagaimana proses pemecahan masalah siswa dalam berpikir secara *reversible* dalam menyelesaikan soal berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis di MAN 2 Nganjuk. Dengan adanya analisis kemampuan *Reversible Thinking* ini kita dapat menemukan faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan berpikir reversible sebelum melakukan intervensi atau peningkatan strategi. Dengan

penelitian tersebut diharapkan dapat mengetahui tingkat kemampuan *Reversible Thinking* pada siswa di sekolah tersebut, melatih siswa untuk berpikir lebih tinggi, serta dapat memperbaiki kesalahan atau kesulitan siswa dalam menyelesaikan pemecahan masalah matematika. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan *Reversible Thinking* Siswa MA Berbasis Numerasi Ditinjau Dari Disposisi Matematis”.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian di atas, maka diperoleh fokus penelitian, sebagai berikut.

- A. Bagaimana kemampuan *Reversible Thinking* siswa MA berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis tinggi?
- B. Bagaimana kemampuan *Reversible Thinking* siswa MA berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis sedang?
- C. Bagaimana kemampuan *Reversible Thinking* siswa MA berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis rendah?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan fokus penelitian di atas, maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan *Reversible Thinking* siswa MA berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis tinggi.
2. Untuk mendeskripsikan kemampuan *Reversible Thinking* siswa MA berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis sedang.
3. Untuk mendeskripsikan kemampuan *Reversible Thinking* siswa MA berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis rendah.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini mampu memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pelaksanaan pembelajaran untuk menumbuhkan siswa yang berkemampuan kritis, kreatif, dan inovatif dalam memecahkan masalah matematika yang bersifat *reversible* khususnya pada soal berbasis numerasi. Hal ini juga dapat dijadikan dasar dalam pengembangan penelitian lanjutan dan penelitian dalam bidang lainnya.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kemampuan *Reversible Thinking* matematis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis numerasi.

b. Bagi Guru

Begitu juga bagi guru, dengan adanya penelitian ini guru dapat mengetahui kemampuan *Reversible Thinking* matematika siswanya dalam menyelesaikan soal berbasis numerasi, sehingga guru akan membuat pedoman serta pertimbangan dalam menyusun proses pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah khususnya pada kemampuan *Reversible Thinking* matematika siswa.

c. Bagi Sekolah

Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan rekomendasi untuk sekolah dalam memperbaiki strategi pembelajaran matematika. Sekolah dapat mengetahui kemampuan *Reversible Thinking* matematika siswanya dalam menyelesaikan soal berbasis numerasi, sehingga sekolah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta prestasi siswa, khususnya dalam bidang matematika.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini sangat bermanfaat bagi peneliti karena dapat memberikan gambaran dan wawasan pengetahuan yang lebih luas mengenai kemampuan *Reversible Thinking* matematis siswa.

E. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan peneliti sebagai bahan referensi dan perbandingan serta petunjuk terhadap penelitian yang akan dilakukan dipaparkan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul, Nama Penulis & Tahun	Hasil Penelitian	Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan
1.	“Analisis Kemampuan <i>Reversible Thinking</i> Matematis Siswa MA Pada Konsep Kalkulus” oleh (Dwi Kurniawati & Sugeng Sutiarmo) tahun 2022	Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> siswa SMA pada konsep Kalkulus menunjukkan bahwa capaian siswa pada konsep Kalkulus materi Turunan-Integral terkategori baik, karena terdapat lebih dari 55% dari jumlah siswa yang memperoleh nilai lebih dari sama dengan 80. Sebanyak 25% siswa diantaranya sudah memiliki kemampuan <i>Reversible Thinking</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa • Subjek penelitian adalah siswa SMA • Instrumen yang digunakan adalah tes, wawancara, dan dokumentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian kualitatif • Penelitian ini hanya mengkaji tentang kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan berfokus pada kemampuan <i>Reversible Thinking</i> berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis.
2.	“Analisis Kemampuan <i>Reversible Thinking</i> Matematis Siswa pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel” oleh (Dian Rizki Amalia, Roseli Theis, & Marlina) tahun 2024	Hasil penelitian diperoleh persentase kemampuan <i>Reversible Thinking</i> siswa sebesar 59,26% dan dikategorikan dengan kriteria “cukup”.	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa • Metode yang digunakan yaitu penelitian kualitatif • Instrumen yang digunakan adalah tes, wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus penelitian ini adalah analisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> berdasarkan hanya pada materi saja • Subjek penelitian adalah siswa SMP
3.	“Analisis Kemampuan	Hasil penelitian menunjukkan	• Sama-sama menganalisis	• Fokus penelitian ini adalah analisis

	<i>Reversible Thinking</i> Peserta Didik Kelas VIII SMP pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel” oleh (Aura Purwaningrum & Sugeng Sutiarmo) tahun 2022	bahwa 20,97% siswa menguasai kemampuan <i>Reversible Thinking</i> dan 20,96% siswa tidak menguasai kemampuan <i>Reversible Thinking</i> . Dapat disimpulkan bahwa sebagian besar peserta didik tidak menguasai kemampuan <i>Reversible Thinking</i> pada sistem persamaan linier dua variable.	kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa <ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu penelitian kualitatif 	kemampuan <i>Reversible Thinking</i> berdasarkan hanya pada materi saja <ul style="list-style-type: none"> • Subjek penelitian adalah siswa SMP • Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini hanya berupa tes.
4.	“Analisis Kemampuan <i>Reversible Thinking</i> pada Materi Himpunan di Kelas VII SMP Swasta BPI Palu Kurau” oleh (Azizah Gustina Siregar & Rusydi Ananda) tahun 2023	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebesar (48,01%) siswa menguasai kemampuan <i>Reversible Thinking</i> , namun sebesar (52,49%) siswa tidak menguasai kemampuan <i>Reversible Thinking</i> . Dapat disimpulkan bahwa sebagian besar siswa kurang memahami kemampuan <i>Reversible Thinking</i> pada materi himpunan.	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa • Tahapan yang dilakukan yaitu persiapan, pelaksanaan dan analisis data 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus penelitian ini adalah analisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> berdasarkan hanya pada materi saja • Subjek penelitian adalah siswa SMP • Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kuantitatif
5.	“Analisis <i>Reversible Thinking</i> Matematis Pada Siswa SMA Ditinjau Dari Gaya Kognitif Terhadap Materi Eksponen Logaritma” oleh (Siti Fatimatus Sholiha Azhari & Nur Fauziyah) tahun 2023	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memiliki gaya kognitif <i>Field Independent</i> (FI) dalam menyelesaikan soal Eksponen Logaritma mampu memenuhi semua tahapan indikator <i>Reversible Thinking</i> Matematis,	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa • Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif • Subjek penelitian adalah siswa SMA • Instrumen yang digunakan adalah tes dan wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus penelitian ini adalah analisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> ditinjau dari gaya kognitif (Field Independent dan Field Dependent)
6.	“Analysis Of Student <i>Reversible Thinking</i> Skills On Graph	Hasil penelitian menunjukkan bahwa 42,5% mahasiswa memiliki kemampuan berpikir	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan matematika • Fokus penelitian ini adalah analisis

	Concept” oleh (Sugeng Sutiarmo) tahun 2020	<i>reversible</i> dan 57,5% mahasiswa tidak memilikinya. Dapat ditarik kesimpulan bahwa sebagian besar mahasiswa tidak memiliki kemampuan berpikir <i>reversible</i> pada konsep graf	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif 	<p>kemampuan <i>Reversible Thinking</i> berdasarkan hanya pada materi saja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumen yang digunakan adalah hanya melalui tes, berupa soal bilangan Ramsey
7.	“An Analysis of Student’s <i>Reversible Thinking</i> Mathematical Ability on the Material of Flat Sides Space Geometry” oleh (Syafira Yunita Anisa, Nana Sepriyanti, Christina Khaidir) tahun 2024	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis peserta didik dikategorikan sedang. Dan diperoleh kesimpulan bahwa sebagian besar peserta didik belum mampu menguasai kemampuan <i>Reversible Thinking</i> pada materi bangun ruang sisi datar	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa • Instrumen yang digunakan adalah tes dan wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kuantitatif • Subjek penelitian adalah siswa SMP • Fokus penelitian ini adalah analisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> berdasarkan hanya pada materi saja
8.	“Peningkatan <i>Reversible Thinking</i> Berdasarkan Prosedur Newman Pada Siswa Kelas XI MA Negeri 7 Pinrang” oleh (Fatimah) tahun 2024	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan <i>Reversible Thinking</i> dan pemecahan masalah pada peserta didik dilihat dari perubahan sikap dan peningkatan hasil belajar melalui langkah Prosedur Newman	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji sama-sama kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis • Subjek penelitian adalah siswa MA 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus penelitian ini adalah peningkatan <i>Reversible Thinking</i> berdasarkan Prosedur Newman • Jenis penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan Taggart
9.	“Analisis Kemampuan Berpikir <i>Reversible</i> Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel” oleh (Mita Nurlatifah & Dori Lukman Hakim) tahun 2024	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan <i>reversible</i> dari siswa masih rendah, karena masih banyak dari siswa tersebut yang belum memiliki kemampuan yang memadai dalam berpikir <i>reversible</i> sehingga tidak dapat menyelesaikan permasalahan dengan tepat	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa • Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Subjek penelitian adalah siswa SMP • Proses pengumpulan data dilakukan hanya melalui pemberian tes

10.	“Analisis Kemampuan Siswa SMK Dalam Menyelesaikan Masalah Reversible Materi Fungsi” oleh (Syarifatul Maf’ulah & Ama Noor Fikrati) tahun 2022	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa SMK berjenis kelamin laki-laki dalam memecahkan masalah <i>reversible</i> materi fungsi belum optimal sedangkan kemampuan siswa SMK berjenis kelamin perempuan dalam memecahkan masalah <i>reversible</i> materi fungsi sudah baik	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa • Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif • Subjek penelitian adalah siswa SMK/MA 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumen yang digunakan penelitian ini adalah hanya berupa tes
11.	“Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Berdasarkan Disposisi Matematis” oleh (Muflihatusubriyah, dkk) tahun 2021	Disposisi matematis tinggi mampu melewati keempat indikator dengan baik, disposisi matematis sedang mampu menyelesaikan permasalahan soal namun kurang maksimal, serta disposisi matematis rendah merasa kesulitan dalam menyelesaikan masalah.	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu penelitian deskriptif kualitatif • Instrumen yang digunakan adalah angket, tes dan wawancara 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji adalah kemampuan pemecahan masalah matematis • Subjek penelitian adalah siswa SMP
12.	“Efektivitas Flipped Classroom Diintegrasikan Dengan Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Numerasi Ditinjau Dari Disposisi Matematis Siswa Sma” oleh (Saniah & Nindiasari, 2023)	Adanya perbedaan kemampuan numerasi siswa ditinjau dari disposisi matematis tinggi, sedang, dan rendah.	<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan numerasi ditinjau dari disposisi matematis siswa • Subjek penelitian adalah siswa SMA • Instrumen yang digunakan adalah hanya berupa tes 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji adalah <i>Flipped Classrom</i> • Metode yang digunakan yaitu <i>mix method</i>
13.	“Pengembangan Bahan Ajar LKPD Untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Reversible Thinking</i> Siswa” oleh (Haninda Bharata,	<i>Penelitian ini menghasilkan pengembangan LKPD, kepraktisan dan keefektifan LKPD dalam meningkatkan kemampuan Reversible Thinking siswa.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji sama-sama kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif • Subjek penelitian adalah siswa SMP

	Sugeng Sutiarto, Sri Hastuti Noer, & Dwi Kurniawati) tahun 2022			
14.	“Kemampuan Numerasi Siswa Ma Dalam Menyelesaikan Soal Setara Asesmen Kompetensi Minimum Pada Konten Aljabar” oleh (Arofa & Ismail) tahun 2022.	Siswa kemampuan numerasi rendah dapat menentukan prosedur dan fakta dan dapat menyelesaikan permasalahan aljabar yang bersifat rutin dalam konteks personal. Siswa kemampuan numerasi sedang dapat memahami fakta dan prosedur pada konteks personal, Siswa kemampuan numerasi tinggi dapat menentukan prosedur dan fakta dalam konteks personal, dapat menentukan konsep pada konteks sosial budaya dan dapat menentukan fakta pada konteks saintifik.	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji adalah kemampuan numerasi • Metode yang digunakan penelitian ini yaitu penelitian kualitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru matematika • Instrumen yang digunakan hanya tes dan wawancara
15.	“Analisis Kemampuan Number Sense Siswa Smp Dalam Meyelesaikan Soal Numerasi Model Akm Berbasis Penalaran” oleh (Hastuti & Setyaningrum) tahun 2023.	Siswa juga memiliki kesulitan menyelesaikan soal numerasi model AKM dalam konteks sosial dan budaya.	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu penelitian kualitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji adalah kemampuan <i>NUMBER SENSE</i> • Teknik pengumpulan data pada penelitian ini hanya menggunakan tes • Subjek penelitian adalah siswa SMP
16.	“Pengembangan Media Roka’at (Roda Akar Dan Pangkat) Untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Reversible Thinking</i> Matematis Siswa” oleh (Abdur	Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> menunjukkan $t_{hitung} (12,11) > t_{tabel} (2,101)$ yang berarti bahwa media ROKA’AT efektif meningkatkan kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji sama-sama kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis 	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran • Subjek penelitian ini adalah siswa SD

	Rohim & Aresqi Tunggal (AMAna) tahun 2023			
17.	“Pengembangan LKPD Berbasis <i>OPEN-ENDED</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Reversible Thinking</i> Matematis Peserta Didik” oleh (Aura Purwaningrum) tahun 2023	Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis <i>open-ended</i> pada materi penyajian data memenuhi kriteria valid dan praktis dengan kategori sangat baik.	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji sama-sama kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis • Teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan tes kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif • Subjek penelitian ini adalah siswa SMP
18.	“Keterampilan Metakognitif Dan Kemampuan <i>Reversible Thinking</i> Dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Pada Materi Kalkulus Integral Tak Tentu” oleh (Anita Febrianti, Nurkhofifah Amini, Riska Olivianti, & Ul’fah Hernaeny, M.Pd) tahun 2024	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dibutuhkan keterampilan metakognitif dan pemikiran terbalik (<i>Reversible Thinking</i>) mempengaruhi literasi matematika dalam kalkulus karena peserta didik perlu memahami, menganalisis, dan memanfaatkan konsep-konsep matematika terkait dengan integral	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji sama-sama kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis • Metode yang digunakan yaitu penelitian kualitatif • Subjek penelitian adalah siswa MA 	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam penelitian ini mengkaji kemampuan <i>Reversible Thinking</i> dalam meningkatkan kemampuan literasi matematis, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan mengkaji kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis
19.	“Student’s <i>Reversible Thinking</i> Processes: An Analysis Based on Adversity Quotient Type Climbers” oleh Fadrik Adi Fahrudin, Cholis Sa’dijah, Erry Hidayanto, & Hery Susanto) oleh 2024	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam melakukan mental reversal menunjukkan proses berpikir reversible yang kuat, sehingga menghasilkan pemikiran kognitif yang lebih tepat	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus yang dikaji sama-sama kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis • Metode yang digunakan yaitu penelitian kualitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam penelitian ini mengkaji kemampuan <i>Reversible Thinking</i> berdasarkan Adversity Quotient Tipe Climbers, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan mengkaji kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis • Subjek penelitian ini adalah mahasiswa matematika
20.	“Analisis Kemampuan Reversibilitas Siswa Mts PATRA MANDIRI		<ul style="list-style-type: none"> • Sama-sama menganalisis kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus penelitian ini adalah analisis reversibilitas hanya berdasarkan pada materi saja yaitu pembelajaran

	KELAS VIII Pada Pembelajaran Geometri” oleh (Irma Sulastri, Leni Marlina, & Muslimahayati) tahun 2019		<ul style="list-style-type: none"> • Metode yang digunakan yaitu penelitian kualitatif • Teknik pengumpulan data melalui tes dan wawancara 	geometri, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan mengkaji kemampuan <i>Reversible Thinking</i> matematis berbasis numerasi ditinjau dari disposisi matematis <ul style="list-style-type: none"> • Subjek penelitian ini adalah siswa SMP/MTs
--	---	--	--	--

F. Definisi Konsep

1. Berpikir

Berpikir adalah suatu proses kognitif atau kegiatan mental yang dapat menghasilkan pengetahuan. Berpikir merupakan proses mempertimbangkan dan memutuskan segala sesuatu yang berkaitan dengan masing-masing individu. Dalam proses berpikir, terjadi penggabungan antara persepsi dan unsur-unsur yang ada dalam pikiran, serta manipulasi atau kombinasi kegiatan mental yang membentuk suatu pemikiran.

2. *Reversible Thinking*

Reversible Thinking adalah aktivitas mental yang membuat individu berpikir logis dalam dua cara yang dapat dibalik, membuat hubungan dua arah antara konsep, prinsip, dan prosedur untuk memperkuat skema terutama dalam memecahkan permasalahan matematika. Dalam menggunakan pemikiran yang reversible, siswa dituntut untuk berpikir dua kali dengan sudut pandang yang berlawanan untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan dalam setiap keputusan yang dibuat.

3. Numerasi

Numerasi adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan berbagai macam angka dan simbol terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan mudah dan praktis. Kemampuan ini merujuk pada apresiasi dan pemahaman informasi yang dinyatakan secara matematis, misalnya grafik, bagan, dan tabel.

4. Disposisi Matematis

Disposisi matematis adalah suatu keinginan, kesadaran, dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika. Dalam disposisi matematis siswa cenderung untuk berpikir dan bertindak dengan positif, termasuk kepercayaan diri, keingintahuan, ketekunan, antusias dalam belajar, dan reflektif dalam melakukan kegiatan matematika.