

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses pembelajaran, siswa diharuskan untuk melakukan proses kognitif dengan baik sehingga mampu mencapai tujuan pembelajaran. Adanya tujuan yang jelas dalam proses pembelajaran menjadi kerangka yang mengarahkan siswa untuk mencapai keberhasilan. Berkaitan dengan matematika, tujuan pembelajaran matematika tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 36 tahun 2018, yang menyatakan bahwa tujuan mata pelajaran matematika di sekolah untuk jenjang pendidikan dasar dan menengah diantaranya agar siswa dapat: (1) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada. (2) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah. (3) mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Sebagai jalan untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut, siswa harus didorong untuk memiliki kemampuan dasar matematika yang baik agar dapat menyelesaikan masalah-masalah matematis. Berdasarkan penelitian, siswa yang memiliki kemampuan dasar matematika yang baik memiliki kemampuan yang baik pula untuk dapat memecahkan masalah-masalah matematis mulai dari tingkatan mudah hingga sulit (Sáenz, 2009), sehingga hal ini menopang tercapainya tujuan pembelajaran matematika. Menurut NCTM, kemampuan matematis yang wajib dimiliki oleh siswa adalah (1) Pemecahan masalah (*problem solving*); (2) Penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) Komunikasi (*communication*); (4) Koneksi (*connection*); dan (5) Representasi (*representation*). Salah satu dari lima kemampuan di atas akan menjadi topik pada penelitian ini, yakni kemampuan pemecahan masalah. Lebih spesifik lagi bahwa pada kemampuan pemecahan masalah, terdapat strategi berpikir yang menunjang kemampuan tersebut.

Strategi berpikir tersebut adalah kemampuan mengonstruksi penyelesaian dengan bekerja mundur atau selanjutnya kita sebut sebagai berpikir reversibel.

Berdasarkan berbagai hasil riset, proses berpikir reversibel ini penting untuk dimiliki oleh siswa karena berpengaruh pada kemampuan pemecahan masalah siswa (Ramful, 2015; Maf'ulah & Juniati, 2020; Maf'ulah *et al.*, 2016). Kemampuan berpikir reversibel ini perlu dimiliki siswa karena dapat merangsang internalisasi tindakan mental dalam skema siswa. Internalisasi mental ini memperkuat mental siswa ketika menghadapi permasalahan. Sudah menjadi rahasia umum, bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan jantung dari matematika, karena berpengaruh pada kemampuan siswa untuk dapat menemukan solusi permasalahan dalam banyak konteks. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu dari lima kemampuan dasar yang sebaiknya dimiliki oleh siswa (NCTM). Kaitan antara kemampuan berpikir reversibel dengan kemampuan pemecahan masalah bahwa dalam proses pemecahan masalah menuntut siswa untuk memahami konsep secara menyeluruh (Maf'ulah *et al.*, 2019; Maaß, 2005) untuk dapat mengonstruksi solusi yang tepat. Demikian pula dalam proses berpikir reversible, siswa diajarkan untuk mampu memahami konsep secara menyeluruh dengan baik agar dapat bekerja dua arah secara logis dalam menyintesis penyelesaian. Maf'ulah *et al.* (2017) mengungkapkan bahwa penguasaan konsep yang baik dapat mendukung keberhasilan siswa dalam berpikir reversibel. Sedangkan maksud dari bekerja dua arah disini adalah siswa harus terlebih dahulu mampu dalam menyelesaikan masalah dengan proses berpikir maju lalu setelahnya dapat bekerja dengan cara mundur.

Berdasarkan hal tersebut, terdapat soal-soal pemecahan masalah yang banyak menuntut proses berpikir reversibel ini. Seperti halnya soal pemecahan masalah yang dicontohkan oleh Newton (dalam Oakley, 2004), “Melissa akan membuat 4 lusin cupcake. Seperempat dari kue mangkuk akan dipilih rasa vanila, $\frac{1}{2}$ dari cupcakes akan dipilih rasa coklat dan sisanya akan dipilih rasa stroberi. Ditanyakan berapa banyak masing-masing yang akan dia buat? Jika $\frac{1}{2}$ bagian coklat akan diberi taburan, berapa banyak cupcake yang akan diberi taburan?”. Dalam kasus ini, masalah ditujukan untuk siswa kelas 5 sekolah dasar

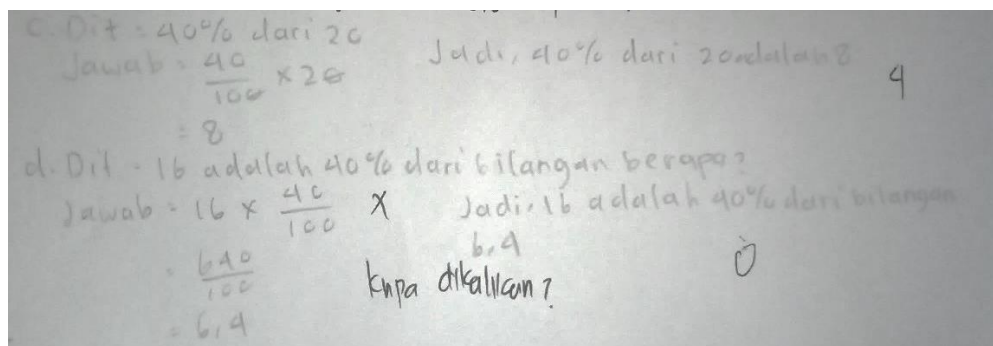
yang mengharuskan siswa mengerjakan soal pemecahan masalah kompleks dengan menggunakan prinsip berpikir reversibel. Oleh sebab itu, proses berpikir reversibel ini menjadi penting untuk diperhatikan karena menjadi salah satu aspek vital dalam keberhasilan siswa dalam memecahkan permasalahan matematis.

Secara umum berpikir reversibel merupakan proses berpikir dengan membalikan urutan langkah atau algoritma (Saparwadi et al., 2020; Steffe and Olive, 2009). Dalam proses berpikir reversibel siswa dituntut dapat menyelesaikan soal dengan mengembalikan arah pemikirannya kembali ke titik awal. Kemampuan ini digunakan dalam banyak topik matematika seperti penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat atau diferensiasi dan integrasi dalam kalkulus. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir reversibel dapat berpikir logis dalam dua arah yakni kemampuan untuk berpikir maju (*forward thinking*) dan berpikir mundur (*backward thinking*). Soal-soal yang menuntut kemampuan ini, juga banyak terdapat pada topik perbandingan. Seperti yang dikemukakan Ramful bahwa proses berpikir reversibel biasanya berkaitan dengan materi perbandingan, aljabar dan kasus matematika yang lainnya (Ramful & Olive, 2008). Proses berpikir reversibel yang terjadi dalam menyelesaikan masalah terkait topik perbandingan seperti membandingkan keadaan untuk mencari nilai semula ketika nilai hasilnya diketahui. Sebagai contoh, diketahui sebuah bangun segilima merupakan $\frac{2}{3}$ dari bangun yang lain. Gambarkan apakah bentuk bangun datar yang lain tersebut? Kasus seperti inilah yang dinamakan sebagai berpikir dua arah, dimana siswa harus dapat menemukan nilai awal ketika diketahui nilai akhir dengan langkah yang dibalik.

Didasarkan pada pentingnya kemampuan berpikir reversibel ini untuk dimiliki oleh siswa, namun pada kenyataannya, siswa masih mengalami kesulitan atau hambatan dalam melakukan proses berpikir reversibel ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mafulah dan Juniati bahwa siswa kurang mampu membangun hubungan yang dapat dibalik antara fungsi dan grafiknya (Mafulah & Juniati, 2019). Begitupun penelitian lainnya yang mengatakan bahwa masih sedikit siswa yang memiliki kemampuan berpikir reversibel pada semua jenjang pendidikan mulai dari SD, SMP, SMA sampai

perguruan tinggi. Beberapa topik matematika yang memungkinkan terjadinya proses berpikir reversibel, yaitu topik kalkulus, materi pecahan, konsep perkalian dan pembagian, dan juga pada konsep persamaan linear (Kurniawati & Sutiarmo, 2022; Ramful, 2014; Robinson & LeFevre, 2012; Balingga et al., 2016; Pebrianti et al., 2022). Proses berpikir reversibel ini dianggap sulit disebabkan oleh siswa tidak memahami konsep matematika secara utuh, sehingga kebingungan dalam menentukan strategi penyelesaiannya.

Selain berdasarkan penelitian di atas, peneliti juga telah melakukan studi pendahuluan terhadap siswa SMP pada topik perbandingan. Siswa diminta untuk mengerjakan tiga soal dengan dua tipe. Tipe 1 mengharuskan siswa berpikir maju dan tipe 2 mengharuskan siswa berpikir kebalikan atau mundur. Sebagai contoh, soal bagian A berapakah nilai 40% dari 20? Lalu untuk, selanjutnya untuk soal bagian B dengan pertanyaan 16 merupakan 40% dari bilangan berapa? Gambar 1.1 berikut menunjukkan hasil jawaban siswa:



Gambar 1. 1 Jawaban Siswa terkait Berpikir Reversibel

Terlihat bahwa jawaban siswa atas soal yang diberikan adalah benar untuk soal tipe A dan salah untuk soal tipe B. Karena pertanyaan B seakan-akan merupakan pembalikan dari pertanyaan A, maka siswa menjawab soal tersebut dengan membalik posisi perkaliannya saja. Hal ini tidak berakibat apa-apa, tetap menghasilkan jawaban yang salah. Karena seharusnya siswa melakukan pembalikan terhadap operasinya juga. Berdasarkan kegiatan penelitian awal ini pula, hasil wawancara menunjukkan bahwa dalam menemukan penyelesaian siswa menggunakan cara-cara prosedural yang sesuai dengan yang dicontohkan oleh guru. Sehingga, ketika soal dengan konteks yang berbeda diberikan, seakan-akan siswa belum pernah menemukan soal tersebut sebelumnya.

Rendahnya kemampuan berpikir reversibel siswa dapat disebabkan oleh kesulitan siswa pada proses belajar. Hal ini bisa diakibatkan oleh adanya faktor internal dan eksternal yang mengakibatkan siswa tidak dapat mencapai tujuan pembelajaran. Faktor internal yang menyebabkan siswa terhambat untuk mencapai tujuan pembelajaran seperti motivasi belajar yang kurang, belum adanya kematangan untuk melakukan pembelajaran dan banyak yang lainnya (Nuraeni & Syihabuddin, 2020). Adapun faktor eksternal yang mempengaruhi pengetahuan siswa adalah kemampuan guru dalam mengelola kelas, kemampuan guru dalam menggunakan metode belajar yang kurang tepat bagi siswa dan penyediaan media belajar yang kurang baik (Haryani et al., 2021).

Dengan kata lain, adanya hambatan belajar (*learning obstacle*) pada proses belajar siswa sehingga siswa tidak dapat mampu melakukan proses berpikir reversibel dengan baik. Ramli & Prabawanto menyatakan bahwa ketika terjadinya kesulitan atau kesalahan siswa pada proses pembelajaran mengindikasikan terjadinya hambatan belajar (Ramli & Prabawanto, 2020).

Hambatan belajar (*learning obstacle*) merupakan kesulitan-kesulitan yang dapat muncul ketika seseorang sedang belajar, baik karena hal-hal yang berada dalam kendalinya sendiri (hambatan internal) maupun karena faktor-faktor di luar kendalinya (hambatan eksternal). Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Mutmainah bahwa *learning obstacle* merupakan kendala yang dihadapi siswa saat pembelajaran dan mengakibatkan hasil dari pembelajaran yang dilakukan tidak optimal (Isnaini Indah Muthmainah et al., 2021).

Jika dikaitkan dengan teori *learning obstacle* oleh (Brousseau, 2006). Rendahnya kemampuan siswa dapat diidentifikasi adanya hambatan dalam proses belajar, yang secara umum dibagi ke dalam 3 jenis hambatan yaitu hambatan epistemologi, hambatan ontologi dan hambatan didaktik (Suratno, 2009). Hambatan secara epistemologi disebabkan karena keterbatasan pengetahuan yang dipelajari siswa (Suryadi, 2019). Siswa cenderung menyelesaikan masalah matematis dengan cara-cara prosedural yang diberikan oleh guru, sehingga sulit untuk menyelesaikan soal-soal yang dianggap baru. Selanjutnya, hambatan secara ontogenik disebabkan karena siswa kehilangan definisi-definisi dasar, sehingga banyak melewatkan hal-hal penting

(Wahyuningrum et al., 2019). Hambatan ontogenik ini dibagi menjadi tiga, yaitu hambatan ontogenik psikologi yang disebabkan oleh aspek psikologis seperti kurangnya motivasi dalam belajar; hambatan ontogenik instrumental yang disebabkan karena kebingungan akan hal teknis yang mendasar; dan hambatan ontogenik konseptual yang disebabkan karena konsep pembelajaran yang tidak sesuai dengan tingkat kognitif. Terakhir adalah hambatan secara didaktik yang disebabkan karena adanya proses pembelajaran yang tidak sesuai baik dari metode pembelajaran yang digunakan, bahan ajar dan lain-lain (Suryadi, 2019). Hambatan didaktik ini dapat berupa buku pegangan siswa, rencana pembelajaran yang dibuat oleh guru, ataupun metode guru dalam mengajar. Berdasarkan jenis hambatan ini, perlu diidentifikasi kemungkinan-kemungkinan hambatan yang dapat terjadi pada siswa terkait proses berpikir reversibel siswa. Hal ini perlu diteliti untuk mengetahui hambatan apa saja yang menyebabkan siswa tidak mencapai tujuan pembelajaran. *Learning obstacle* yang dapat terdeteksi sejak dini, dapat dijadikan informasi guna memberikan solusi preventif agar proses pembelajaran berjalan dengan baik.

Adanya kecemasan belajar matematika (*mathematics anxiety*) diduga juga dapat memberikan pengaruh pada terjadinya *learning obstacle*, karena seseorang yang cemas akan kehilangan konsentrasi dan kurang optimal dalam mengerjakan sesuatu (Nugraha, 2020). Oleh sebab itu, kecemasan belajar ini didiagnosa dapat berpengaruh pada terjadinya hambatan epistemologi dan ontogenik. Namun, kecemasan belajar tidak selamanya berdampak negatif. Menurut Mayer (2008) timbulnya kecemasan menjadi salah satu penyebab seseorang memiliki kewaspadaan yang lebih tinggi, dan membantu meningkatkan semangat hidup untuk menggapai apa yang diinginkannya. Pada dasarnya, setiap orang menginginkan untuk dapat mencapai tujuan yang telah diimpikan. Oleh karena itu, mengolah kecemasan menjadi penting agar dapat digunakan dengan cara yang positif sehingga berdampak pada peningkatan motivasi hidup. Seperti halnya seorang mahasiswa cemas akan masa depannya jika ia tidak punya kemampuan apa-apa setelah selesai kuliah. Akibat dari kecemasan ini, mahasiswa tersebut akan belajar lebih giat, bukan hanya akademik namun juga melatih *soft skill* sehingga setelah lulus kuliah, ia dapat percaya diri untuk

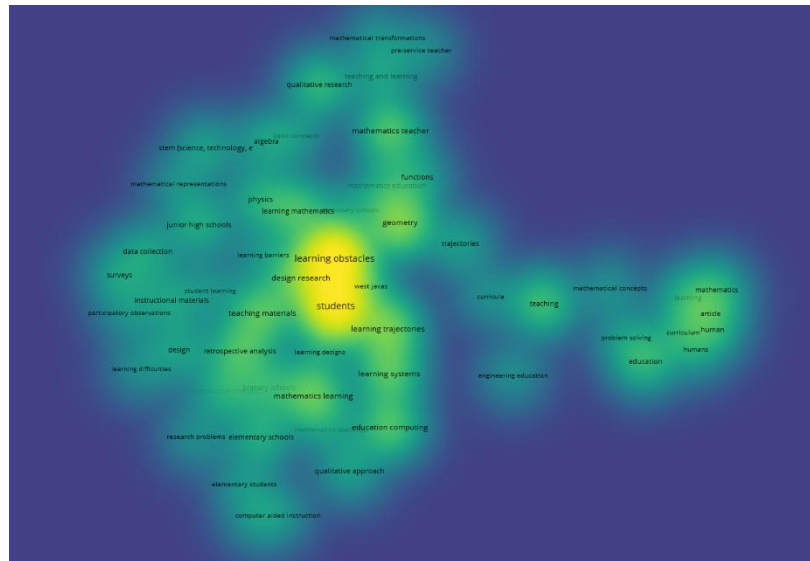
mengembangkan dirinya. Penelitian mengenai *mathematics anxiety* ini telah diteliti oleh Wang dan teman-temannya bahwa kecemasan matematika (*mathematics anxiety*) tidak mengganggu perkembangan kemampuan matematika siswa secara universal. Dan temuan yang didapatkan oleh Wang dan teman-temannya (2015) adalah tingkat kecemasan matematika yang moderat lebih bermanfaat daripada merugikan bagi anak-anak yang termotivasi secara intrinsik. Oleh karena itu, mungkin lebih baik bagi beberapa siswa untuk mempertahankan tingkat kecemasan matematika yang moderat, yang mungkin dapat dilakukan oleh guru dengan memastikan bahwa materi pembelajaran dan pengujian cukup menantang, semisal dengan memberikan soal-soal non-rutin. Berdasarkan hal ini, dirasa penting untuk dapat mengetahui apakah *mathematics anxiety* memiliki pengaruh yang positif atau negatif terhadap *learning obstacle* pada proses berpikir reversibel siswa? Apakah siswa yang memiliki tingkat kecemasan yang tinggi memiliki semua jenis *learning obstacle* atau malah sebaliknya, bahwa siswa yang tidak memiliki kecemasan matematika pun mengalami *learning obstacle* ketika proses belajar matematika.

Kebaruan penelitian mengenai *learning obstacle*, berpikir reversible dan *mathematics anxiety* ini terlihat pada hasil analisis menggunakan VosViewer terhadap artikel penelitian terkait *learning obstacle* dan berpikir reversibel. Output vosviewer yang disajikan berupa *network visualization* dan *density visualization*. Lingkaran dan teks yang lebih besar pada grafik mengindikasikan bahwa kata kunci tersebut telah mendapatkan perhatian lebih dalam penelitian oleh individu.

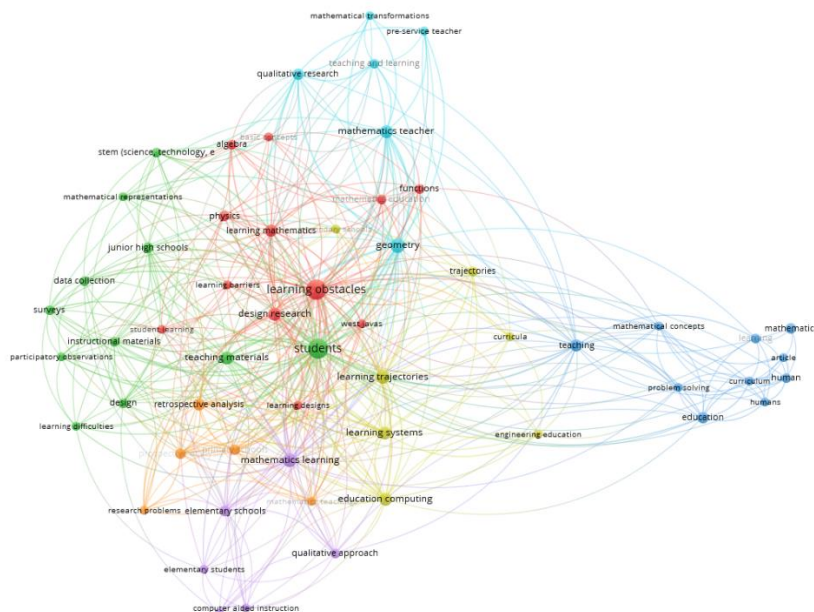
Berdasarkan panen data yang dilakukan pada scopus dengan kata kunci pencarian “learning obstacle” and “mathematics” terdapat 56 dokumen yang menunjukkan penelitian terkait *learning obstacle* yang dilakukan dalam matematika. Dari 56 dokumen tersebut terbentuk keterkaitan antar kata kunci dalam setiap artikel yang disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.2 (hal. 8).

Berdasarkan *density visualization* tulisan *learning obstacle* memiliki warna berbeda dengan besar bulatan yang lebih mendominasi. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian terkait learning obstacle sudah banyak dilakukan oleh peneliti.

Tetapi, *learning obstacle* yang digunakan dalam penelitian lebih banyak dikaitkan dengan *teaching materials*, *geometry* dan lain sebagainya. Bahkan tidak muncul lingkaran dengan kata kunci berpikir reversibel.

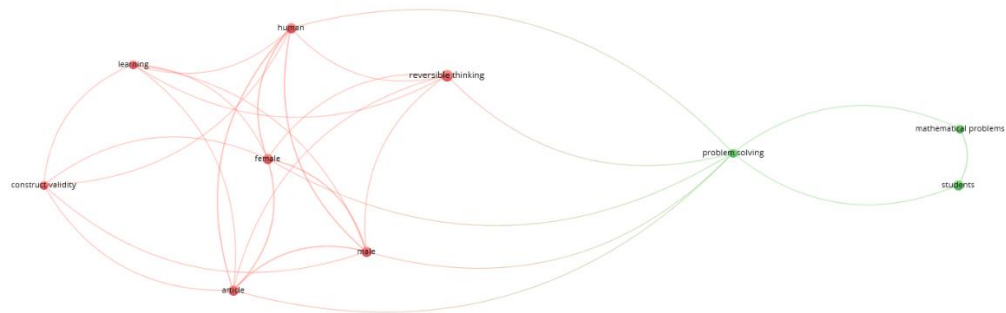


Gambar 1. 2 Grafik yang menunjukkan kebaruan pada penelitian Selanjutnya, Gambar 1.3 berikut akan memperjelas kaitan antar variabel sehingga memperjelas adanya kebaruan dalam penelitian ini:



Gambar 1. 3 Kaitan antar variabel kunci dalam penelitian learning obstacle Terlihat bahwa bulatan dan tulisan *learning obstacle* dalam matematika terkait dengan berbagai kata kunci yang pernah dilakukan penelitian. Namun, tidak ada satupun penelitian yang ditemukan bahwa adanya *learning obstacle*

siswa tersebut yang berkaitan dengan berpikir reversibel ataupun *mathematics anxiety*. Hal ini yang merupakan salah satu kebaruan dalam penelitian ini. Bahwa belum ada penelitian yang menganalisis *learning obstacle* pada proses berpikir reversibel. Selain itu, kebaruan juga dilihat berdasarkan kata kunci dari berpikir reversibel sendiri. Dengan menggunakan kata kunci “*reversible thinking*” hanya didapat 14 dokumen yang terindeks scopus, dengan keterkaitan kata kunci yang digunakan pada Gambar 1.4 sebagai berikut:



Gambar 1. 4 Keterkaitan kata kunci dalam penelitian reversible thinking

Berdasarkan gambar *network visualization* yang disajikan tersebut kebaruan terkait dengan berpikir reversibel bahwa penelitian ini masih sangat jarang dilakukan. Hal ini memperkuat pernyataan bahwa *learning obstacle* dalam berpikir reversible yang ditinjau dari *mathematics anxiety* adalah sebuah penelitian yang memiliki kebaruan.

Untuk dapat mengidentifikasi dan memaparkan fenomena yang terjadi pada siswa yakni proses berpikir reversibel yang diidentifikasi melalui banyaknya masalah, baik dalam bentuk konteks maupun non konteks yang menuntut siswa berpikir reversibel dan fenomena kemungkinan terjadinya *learning obstacle* yang dialami oleh siswa maka digunakan pendekatan fenomenologi. Filsafat fenomenologi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi, mengidentifikasi dan memahami *life experiences* (pengalaman hidup) siswa dalam proses belajarnya. Sehingga diharapkan melalui pendekatan fenomenologi ini dapat mengeksplorasi, memberikan justifikasi dan pemaknaan terhadap proses belajar siswa terkait berpikir reversibel.

Selanjutnya, untuk topik yang dipakai dalam mengidentifikasi kemampuan berpikir reversibel ini adalah topik perbandingan. Selain karena topik perbandingan merupakan salah satu topik yang banyak memuat masalah yang menuntut proses berpikir reversibel, topik perbandingan pun merupakan salah satu topik matematika yang dianggap sulit oleh siswa. Ramful & Olive mengaitkan materi perbandingan dengan berpikir reversibel bahwa materi perbandingan merupakan salah satu materi yang sulit, karena lebih banyak menuntut kemampuan berpikir reversibel siswa (Ramful & Olive, 2008). Penelitian mengenai hambatan belajar (*learning obstacle*) terkait materi perbandingan telah banyak diteliti (Sari, 2020; Agnesti & Amelia, 2021; Rismayantini 2021). Salah satu dari penelitian tersebut menyebutkan bahwa bahwa terjadi *learning obstacle* siswa SMP pada proses pemecahan masalah matematis dalam materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Pada penelitian tersebut teridentifikasi bahwa siswa mengalami 3 jenis hambatan belajar, yaitu: (1) *Ontogenic obstacle* yang disebabkan oleh rendahnya motivasi belajar dan konsep yang tidak sesuai; (2) *didactical obstacle* yang disebabkan oleh pemilihan strategi belajar yang kurang baik; dan (3) *epistemological obstacle* yang disebabkan oleh keterbatasan konteks dalam menyelesaikan masalah (Amalia, 2020).

Identifikasi *learning obstacle* mengenai materi perbandingan telah banyak dilakukan, namun beberapa penelitian yang telah ditelusuri mengenai *learning obstacle* pada materi perbandingan belum ada penelitian yang mengidentifikasi secara spesifik terkait kemampuan berpikir reversibel yang ditinjau dari *mathematics anxiety* pada materi tersebut. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki hambatan ontogenik, hambatan epistemologi dan hambatan didaktis siswa terkait dengan kemampuan berpikir reversibel yang ditinjau dari *mathematics anxiety* pada materi perbandingan. Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “*Learning Obstacle* Siswa SMP dalam Proses Berpikir Reversibel ditinjau dari *Mathematics Anxiety* pada Materi Perbandingan: Studi Fenomenologi”.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa SMP terkait kemampuan berpikir reversibel ditinjau dari kecemasan matematika (*mathematics anxiety*) siswa pada materi perbandingan.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian yang ditetapkan, pertanyaan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan berpikir reversibel siswa pada materi perbandingan ditinjau dari *mathematics anxiety*?
2. Apakah terdapat rangkaian tugas yang tidak epistemik dalam membangun kemampuan berpikir reversibel siswa pada materi perbandingan ditinjau dari *mathematical praxeology*?
3. Bagaimana *learning obstacle* yang dialami oleh siswa terkait kemampuan berpikir reversibel pada materi perbandingan ditinjau dari *mathematics anxiety*?
4. Bagaimana sajian tugas yang dapat membantu siswa melakukan proses berpikir reversibel?

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak, baik bagi guru, siswa, maupun sekolah. Manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis
 - a. Untuk menambah pengetahuan pembaca mengenai aspek berpikir reversibel, kemampuan dan kemungkinan *learning obstacle* pada materi perbandingan
 - b. Sebagai referensi dan bahan perbandingan bagi penelitian lain yang memiliki topik penelitian yang relevan

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan berpikir reversibel melalui aspek-aspek berpikir yang telah teridentifikasi, serta dapat lebih selektif dalam menggunakan buku yang dijadikan sebagai sumber utama dalam belajar
- b. Bagi guru, dapat memberikan pengetahuan terkait kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa agar dapat menyelesaikan masalah yang menuntut kemampuan berpikir reversibel, mengantisipasi apabila terjadinya kemungkinan *learning obstacle* saat siswa disajikan masalah yang menuntut kemampuan berpikir reversibel dan memberikan pengetahuan untuk dapat mengidentifikasi bila terjadi kekurangan dalam penyampaian sebuah buku, serta mampu memberikan alternatif solusi yang berkaitan dengan topik yang dipelajari jika kemampuan yang diinginkan belum tersampaikan melalui buku.
- c. Bagi penulis, dapat menjadikan studi ini sebagai referensi untuk mengembangkan alternatif solusi yang berkaitan dengan proses berpikir reversibel pada buku siswa