

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Hampir semua aspek kehidupan mengandung ilmu matematika. Cockroft (Uno dan Kuadrat, 2009:108) menyatakan bahwa matematika perlu diajarkan karena matematika sangat dibutuhkan dan berguna dalam kehidupan sehari-hari. Kebergunaan inilah yang menjadi salah satu alasan bagi siswa untuk memperoleh kecakapan matematis di sekolah.

Kecakapan atau kemahiran matematis siswa di sekolah menengah diperoleh melalui pengalaman belajar (Kemendikbud, 2016), yaitu siswa mampu:

- (1) memahami konsep dan menerapkan prosedur matematika dalam kehidupan sehari-hari;
- (2) membuat generalisasi berdasarkan pola, fakta, fenomena, atau data yang ada;
- (3) melakukan operasi matematika untuk penyederhanaan, dan analisis komponen yang ada;
- (4) melakukan penalaran matematis yang meliputi membuat dugaan dan memverifikasinya;
- (5) memecahkan masalah dan mengomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; serta
- (6) menumbuhkan sikap positif seperti sikap logis, kritis, cermat, teliti, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah.

Salah satu kecakapan matematis yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan memecahkan masalah. Kemampuan memecahkan masalah merupakan kecakapan penting saat siswa belajar matematika, pemecahan masalah merupakan jantungnya matematika, seperti yang dikemukakan Lester (Sugiman, Kusumah, & Sabandar, 2009) bahwa "*problem solving is the hearts*

of mathematics”. Dalam memecahkan masalah matematis, siswa harus mampu memberdayakan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya untuk dapat digunakan dalam proses pemecahan masalah. Pengetahuan yang telah ada digunakan untuk memeriksa kembali solusi penyelesaian yang telah dilakukan. Kemampuan seseorang dalam memahami alur berpikir dengan cara melihat kembali apa yang telah dikerjakan disertai alasan yang mudah dipahami orang lain, sehingga solusi yang ada dapat diterima kebenarannya disebut Lochhead (Nuriadin, 2015:25) sebagai kemampuan berpikir reflektif.

Kemampuan berpikir reflektif digunakan siswa dalam memeriksa solusi masalah saat siswa melakukan pemecahan masalah matematis. Pemeriksaan kembali hasil merupakan proses yang penting dalam langkah pemecahan masalah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mempertimbangkan kembali proses penyelesaian yang telah dibuat merupakan faktor yang sangat signifikan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah (Suherman dkk., 2003:103). Oleh karena itu, kemampuan berpikir reflektif matematis merupakan kemampuan yang penting dimiliki siswa saat akan melakukan pemecahan masalah.

Urgensi tentang kemampuan berpikir reflektif matematis siswa ini tidak sejalan dengan fakta di lapangan yang menunjukkan masih rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Hasil tes yang dilakukan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2015 yang menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa Indonesia yang berusia 15 tahun memiliki rata-rata 386 dan berada di bawah rata-rata OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) yaitu sebesar 490. Kemampuan matematis yang diamati oleh PISA adalah kemampuan untuk mengidentifikasi dan memahami bahwa matematika memainkan peranan di dunia nyata, untuk membuat penilaian, dan untuk menggunakan matematika dalam memenuhi kebutuhan hidup individu tersebut sebagai warga negara yang konstruktif, *concerned*, dan reflektif.

Hasil ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan di SMP oleh Noer (2010) dengan rata-rata pencapaian kemampuan berpikir reflektif

matematis 52,94 dari skor maksimum 100, sehingga pencapaian kemampuan berpikir reflektif matematis yang diperoleh berada pada klasifikasi rendah. Demikian halnya dengan penelitian yang dilakukan Rusmiati (2014) dengan pencapaian kemampuan berpikir reflektif matematis siswa masih berada pada kategori rendah, yaitu berada pada kisaran 40% dari skor ideal. Peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa setelah mendapatkan pembelajaran tergolong kategori rendah, yaitu sebesar 0,30.

Penelitian tentang kemampuan berpikir reflektif matematis yang dilakukan di SMA oleh Nuriadin (2015) dengan rata-rata pencapaian kemampuan berpikir reflektif matematis 15,414 dari skor maksimum ideal 20, serta peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berada pada kategori sedang. Berdasarkan indikator kemampuan berpikir reflektif matematis yang diukur, peningkatan indikator menggunakan beragam strategi penyelesaian, mengidentifikasi konsep/ rumus matematika yang terlibat, serta mengevaluasi/ memeriksa kebenaran suatu argumen/ alasan berdasarkan konsep/ sifat matematika yang digunakan berada pada kategori sedang. Demikian halnya dengan Nindiasari (2013) tentang kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA kategori tinggi dan sedang menunjukkan rata-rata pencapaian kemampuan berpikir reflektif matematis masih di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu berada pada kisaran 62,85% dari skor ideal, serta peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis berada pada kategori sedang. Penelitian lanjutan yang dilakukan oleh Nindiasari (2014) tentang tingkatan kemampuan berpikir reflektif matematis menunjukkan hasil yang belum memuaskan, yaitu siswa hanya berada pada tingkat mengumpulkan data saat menyelesaikan masalah yang merupakan tingkatan ketiga dari tujuh kriteria tingkat kemampuan berpikir reflektif matematis yang diukur.

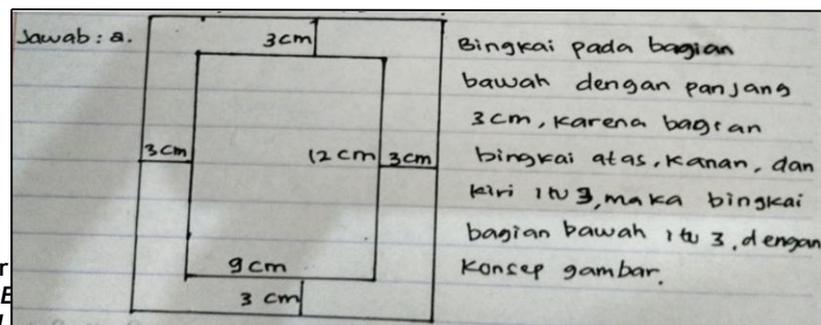
Rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis ini dapat ditunjukkan pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Runisah (2016) pada indikator mengidentifikasi konsep yang digunakan dalam proses solusi matematika dan memecahkan masalah matematis dengan menggunakan beragam strategi penyelesaian. Kesulitan siswa yang pertama adalah sulit

mengidentifikasi konsep yang terlibat dalam soal. Hampir semua siswa mengemukakan alasan jawaban mereka dengan menggunakan bahasa mereka sendiri, yakni dengan istilah bercabang. Mereka tidak mampu mengemukakan alasan berdasarkan konsep atau definisi fungsi yang telah mereka pelajari. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengidentifikasi sebuah konsep yang digunakan dalam soal. Kemudian kesulitan selanjutnya adalah kesulitan siswa dalam menemukan beragam cara atau strategi penyelesaian dalam menyelesaikan soal atau masalah matematis. Hampir semua siswa hanya menggunakan satu cara dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kesulitan-kesulitan ini sejalan dengan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti. Studi pendahuluan dilakukan di salah satu SMP di kota Serang. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa hampir 81% siswa yang dilibatkan dalam studi pendahuluan belum mampu mengemukakan alasan pengerjaan soal yang didasarkan pada konsep. Siswa mampu mengemukakan penyelesaian soal dengan benar, tetapi tidak mampu mengemukakan konsep apa yang digunakan sehingga jawaban tersebut diperoleh. Gambar 1.1 berikut merupakan salah satu soal yang diberikan.

- Diketahui sebuah foto sebangun dengan bingkainya. Ukuran foto adalah 9 cm x 12 cm. Setelah foto dipasangkan pada bingkai, ternyata lebar bingkai bagian kiri, kanan, dan atas yang tidak tertutup adalah sama, yaitu 3 cm.
- Bila bagian bawah bingkai juga tidak tertutup, tentukan lebar bingkai bagian bawah yang tidak tertutup gambar itu. Jelaskan konsep apa yang digunakan.
 - Dapatkah soal ini diselesaikan dengan cara lain? Bila ya, coba selesaikan.

Gambar 1.1. Soal nomor 1

Pada saat siswa menyelesaikan soal bagian (a), siswa mampu menyelesaikan soal dengan benar, namun tidak mampu mengemukakan konsep apa yang mereka gunakan dalam pengerjaan soal. Hampir 81% siswa menjawab bahwa soal tersebut diselesaikan dengan menggunakan konsep gambar seperti pada gambar berikut.



Gambar 1.2. Salah satu jawaban soal nomor 1(a)

Masalah selanjutnya yang ditemukan adalah siswa belum mampu mengevaluasi solusi permasalahan matematika yang diberikan. 71% siswa menjawab soal bagian (b) dengan jawaban bahwa soal tersebut tidak dapat diselesaikan dengan cara lain tanpa mencobanya terlebih dahulu. Siswa menjawab bahwa soal tersebut hanya dapat diselesaikan dengan satu solusi seperti jawaban salah satu siswa berikut.

Tidak, karena hanya cara tersebutlah yang dapat menyelesaikan permasalahan ini.

Gambar 1.3. Salah satu jawaban soal nomor 1(b)

Sebagian besar siswa tidak melakukan refleksi terhadap solusi penyelesaian yang telah dilakukan. Hasil jawaban siswa terhadap soal lain menunjukkan pula bahwa siswa belum mampu memeriksa keabsahan argumen berdasarkan konsep/ sifat yang digunakan dalam penyelesaian masalah. 86% siswa mampu memeriksa apakah kedua bangun datar yang diberikan sebangun atau tidak, namun siswa tidak mengaitkan atau memberikan alasan dengan jelas pemeriksaan argumen yang telah mereka lakukan seperti terlihat dalam gambar berikut.

Sebidang tanah berbentuk trapesium seperti tampak pada gambar. Daerah yang diarsir adalah jalan. Diketahui besar sudut $AGF = 108^\circ$; $GF = 14$ m; $AD = 12$ m; $DG = 4,5$ m; $EF = 8$ m; $DC = 22,4$ m; $BC = 12,8$ m; $AE = 16,25$ m; dan $AB = 26$ m.

Rizki mengatakan bahwa daerah AEFG sebangun dengan daerah ABCD, sedang Ghina menyatakan tidak. Coba kamu selidiki pernyataan siapakah yang benar? Berikan alasan untuk jawabanmu.



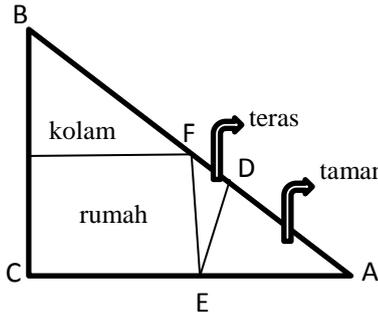
Gambar 1.4. Soal & salah satu jawaban soal nomor 2

Pada soal selanjutnya, jawaban siswa menunjukkan bahwa mereka belum mampu menunjukkan perbedaan data relevan dan tidak relevan dalam penyelesaian masalah. Pada saat soal menanyakan, “dapatkah soal ini diselesaikan?”, maka hampir 100% siswa menjawab bahwa soal tersebut tidak dapat diselesaikan tanpa menjelaskan alasannya seperti terlihat dalam gambar berikut.

Rumah Pak Budi berada di atas tanah yang berbentuk segitiga seperti tampak pada gambar.

Diketahui $CE = 19$ m, $AD = 4$ m, dan $AE = 5$ m, DE tegak lurus dengan AB . Berapakah panjang BD ?

a. Dapatkah soal ini dijawab? Bila ya, prinsip apa yang digunakan?
b. Jawablah soal ini.



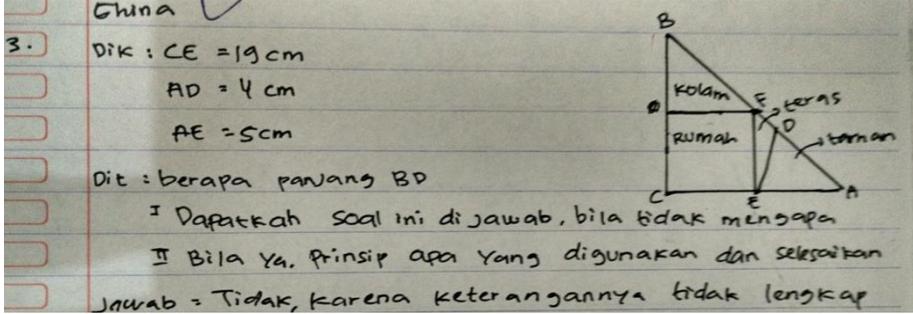
China ✓

3. Dik : $CE = 19$ cm
 $AD = 4$ cm
 $AE = 5$ cm

Dit : berapa panjang BD

I Dapatkah soal ini dijawab, bila tidak mengapa
II Bila ya, prinsip apa yang digunakan dan selesaikan

Jawab = Tidak, karena keterangannya tidak lengkap



Gambar 1.5. Soal & salah satu jawaban soal nomor 3

Beberapa hasil jawaban siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam melakukan refleksi terhadap soal atau penyelesaian soal yang diberikan. Berdasarkan komponen berpikir reflektif menurut Teekman (1999), siswa masih berada pada komponen berpikir reflektif yang paling rendah,

Melinda Yanuar, 2017

KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS DAN HABITS OF STRIVING FOR ACCURACY AND PRECISION DALAM PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

yakni *reacting* atau berpikir reflektif untuk aksi. Siswa belum mampu berpikir reflektif untuk evaluasi atau *elaborating* maupun berpikir reflektif untuk inkuiri kritis atau *contemplating*.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa salah satu kemampuan yang penting dimiliki siswa SMP, yaitu kemampuan berpikir reflektif matematis siswa belum tercapai apalagi meningkat. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di jenjang SMA tentang rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA diduga disebabkan oleh rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa saat berada di jenjang pendidikan sebelumnya, yaitu SMP. Kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMP masih rendah dan tingkat kemampuan berpikir reflektif matematis siswa pun masih rendah.

Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya kemampuan berpikir reflektif matematis siswa adalah kurangnya proses pembelajaran yang mendukung terciptanya kemampuan berpikir siswa, terutama kemampuan berpikir reflektif matematis. Hal ini sejalan dengan Sabandar (2010) yang mengemukakan bahwa berpikir reflektif matematis jarang diperkenalkan guru atau dikembangkan di tingkat sekolah. Guru cenderung memberikan konsep langsung pada siswa untuk digunakan dalam penyelesaian masalah. Siswa tidak mengetahui mengapa konsep tersebut digunakan dalam memecahkan masalah tertentu. Mereka cenderung meniru konsep yang telah diajarkan oleh guru. Pembelajaran yang demikian biasa disebut dengan pembelajaran konvensional dimana guru menjadi pusat pembelajaran dan siswa cenderung pasif mengikuti proses pembelajaran yang diberikan oleh guru. Banyaknya guru yang menggunakan pembelajaran konvensional salah satunya karena pembelajaran konvensional sendiri memiliki beberapa kelebihan diantaranya (Wahab, 2008:89):

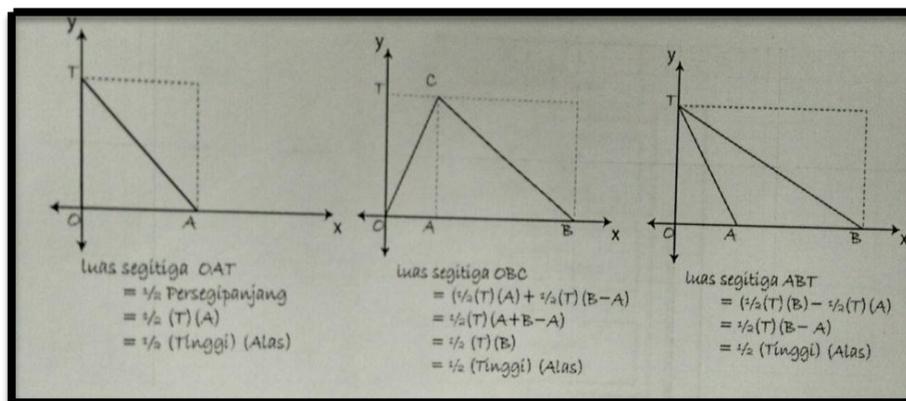
- (1) Lebih ekonomis dalam hal waktu kelas, sebab pendekatan pembelajaran ini membawa gagasan guru langsung pada masalah/ fokus.
- (2) Memberi kemungkinan kepada guru untuk menggunakan pengalaman, pengetahuan dan kearifannya.

- (3) Memungkinkan guru meliputi jumlah siswa yang besar dan bila diperlukan meliputi bahan pelajaran yang luas.
- (4) Guru dapat membantu siswa untuk mendengar secara akurat, kritis dan penuh perhatian.
- (5) Dapat membantu mengintrodusir topik baru dengan menyediakan latar belakang bahan yang akan diperlukan siswa dalam belajar lebih lanjut.

Pembelajaran konvensional ini juga memiliki kekurangan (Sastrawati dkk., 2011) diantaranya, siswa kurang mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya, cenderung pasif, sulit bekerjasama dan bersifat individual, serta kurang termotivasi dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Salah satu kelemahan pembelajaran konvensional yang telah disebutkan bahwa kurang efektifnya pembelajaran tersebut dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa, sehingga diperlukan sebuah pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan salah satu kemampuan berpikir, yakni kemampuan berpikir reflektif matematis, mengingat pentingnya kemampuan ini saat siswa belajar matematika. Salah satu pendekatan pembelajaran yang diduga dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa adalah pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT).

Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* adalah pendekatan pembelajaran dengan menggunakan bantuan alat psikologis untuk mengantarkan konsep pada siswa. *Mathematical psychological tools* (MPT) menurut Kinard & Konzulin (2008:107) dapat mengorganisir dan mengintegrasikan konsep-konsep dasar yang diperlukan siswa sehingga mereka mampu membuat generalisasi dan abstraksi, serta dalam penelitian ini MPT mengantarkan siswa pada kemampuan berpikir reflektif matematis.

Mathematical psychological tools (MPT) dapat berupa tabel, grafis, koordinat Cartesius, dan garis bilangan. Dalam memanfaatkan MPT ini, guru menghubungkan pengetahuan lama untuk mengontruksi pengetahuan baru dalam diri siswa. Salah satu contohnya adalah penggunaan MPT untuk mengonstruksi konsep rumus luas daerah segitiga dari konsep rumus persegi panjang seperti dalam Gambar 1.5 (Hendrayana, 2015) berikut.



Gambar 1.6

Pemanfaatan *Mathematical psychological tools* (MPT)

Saat guru mengantarkan konsep pada siswa, siswa memberdayakan pengetahuan lamanya tentang rumus luas persegi panjang untuk mengontruksi rumus luas daerah segitiga. Kemampuan berpikir kritis yang memberdayakan pengetahuan lalu yang telah dimilikinya agar dapat menginterpretasi suatu kasus berdasarkan konsep matematika yang terlibat disebut dengan kemampuan berpikir reflektif matematis (Nindiasari, 2013).

Pemanfaatan *mathematical psychological tools* (MPT) disertai dengan mediasi yang dilakukan oleh guru melalui prinsip *intentionality*, *transcendence*, dan *mediating of meaning*. Ketiga prinsip ini merupakan tiga prinsip *theory of mediated learning experience* (MLE) yang dikembangkan oleh Feuerstein. Prinsip *intentionality* menekankan bagaimana cara guru agar siswa tetap fokus pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai, prinsip *transcendence* menekankan bagaimana guru memperluas pengetahuan siswa, serta prinsip *mediating of meaning* yang menekankan guru agar menjelaskan alasan mengapa sebuah konsep dipelajari atau mengapa sebuah konsep bekerja. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, MLE (Tzuriel, 2013)

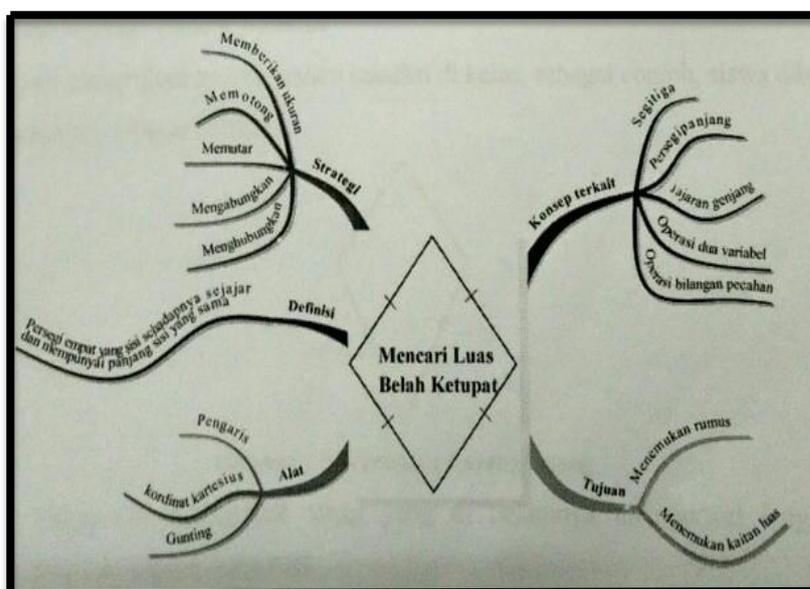
Melinda Yanuar, 2017

KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS DAN HABITS OF STRIVING FOR ACCURACY AND PRECISION DALAM PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

merupakan salah satu strategi interaksi spesifik yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan proses kognitif siswa. Salah satu kemampuan berpikir adalah kemampuan berpikir reflektif matematis, sehingga prinsip *intentionality*, *transcendence*, dan *mediating of meaning* dapat digunakan untuk menuntun siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis.

Pendekatan RMT juga memanfaatkan penggunaan skema dalam mengenalkan konsep pada siswa. Skema dapat berupa peta konsep yang akan dipelajari. Salah satu contohnya adalah penggunaan peta konsep untuk mencari luas daerah belah ketupat seperti pada Gambar 1.6 (Hendrayana, 2015).



Gambar 1.7. Contoh Peta Konsep

Penggunaan peta konsep dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa seperti yang dikemukakan oleh Gurol (2010:3) bahwa “*the reflective thinking is developed with learning essays, concept maps, questioning, contractual learning, and self assessment activities.*”

Tahapan pendekatan pembelajaran RMT meliputi tahapan *problem solving* pada tahapan pembelajaran yang ketiga, yaitu tahapan praktek pembentukan konsep kognitif. Pada tahapan ini, siswa memecahkan masalah dalam LKS yang dimediasi oleh guru. Pada saat melakukan *problem solving*, siswa

melakukan tahapan-tahapan dalam memecahkan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, menerapkan strategi, serta mengecek kembali hasil penyelesaian. Pengecekan kembali hasil penyelesaian jawaban memerlukan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa, sehingga pada tahapan implementasi dalam pendekatan RMT pun, kemampuan berpikir reflektif matematis siswa kembali dikembangkan.

Pada saat melakukan pengecekan kembali hasil, kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang diperlukan tidak hanya didasarkan pada informasi lama, tetapi diperlukan pula pemeriksaan yang teliti terhadap informasi baru yang disajikan. Dewey (Gurol, 2011) mendefinisikan berpikir reflektif sebagai pemeriksaan yang sangat teliti terhadap proses kognitif dengan menganalisis masalah. Siswa yang memiliki ketelitian yang baik diduga akan memiliki kemampuan berpikir reflektif matematis yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa ketelitian merupakan aspek penting dalam berpikir reflektif. Ketelitian termasuk ke dalam 16 indikator dari disposisi kuat dan perilaku cerdas saat memecahkan masalah yang disebut dengan *habits of mind* (Costa, 2001:1).

Salah satu indikator dari *habits of mind* adalah *habits of striving for accuracy and precision*. Berusaha bekerja teliti dan tepat merupakan salah satu sikap yang penting dalam belajar matematika terutama saat memecahkan masalah matematis. Menumbuhkan sikap positif seperti sikap logis, kritis, cermat, teliti, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah merupakan salah satu kompetensi yang diharapkan muncul saat siswa memperoleh pengalaman belajar matematika menurut Kemendikbud (2006). Hal ini sejalan dengan Sugiman, Kusumah, dan Sabandar (2009) yang mengemukakan bahwa kemampuan siswa terhadap pemecahan masalah dapat dilihat dari aspek pengetahuan konseptual/prosedural, strategi, komunikasi, dan akurasi. Tetapi siswa seringkali ceroboh atau kurang teliti saat memecahkan masalah matematis.

Penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnain (2010:107) tentang analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan kuadrat

menemukan bahwa kesalahan siswa terletak pada pemahaman, transformasi, keterampilan proses, menulis simbol (*encoding*), dan kecerobohan (*carelessness*). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawati (2014) tentang *habits of mind* (HOM) yang mengukur keenambelas indikator dari HOM termasuk *habits of striving for accuracy and precision* (HSAP). Indikator HOM yang mampu berkembang adalah kebiasaan untuk bertahan, mengatur kata hati, berpikir metakognitif, berpikir dan berkomunikasi secara jelas dan tepat, serta mencipta, berimajinasi, dan berinovasi. Kelima indikator ini mampu berkembang setelah pembelajaran dilaksanakan, sedangkan sebelas indikator lain tidak mampu berkembang termasuk indikator HSAP. Demikian halnya dengan Zakiah (2014) yang meneliti tentang *Mathematical Habits Of Mind* (MHOM) dengan rata-rata pencapaian MHOM berada pada kisaran 56% dari skor ideal. Pada indikator merefleksi kebenaran jawaban peningkatannya tergolong kategori rendah. Hal ini sejalan dengan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti bahwa berdasarkan pengamatan yang dilakukan, siswa tidak memeriksa hasil pekerjaan mereka berkali-kali, serta rata-rata siswa tidak memberikan kejelasan untuk keseluruhan jawaban permasalahan matematika yang diberikan. Ini mengarah pada indikator HSAP, sehingga dapat disimpulkan bahwa HSAP siswa masih rendah.

Rigorous Mathematical Thinking (RMT), secara gramatikal, tersusun dari tiga kata yaitu *rigorous*, *mathematical*, dan *thinking*. Kata benda dari kata *rigorous* adalah *rigor*. Elemen dasar dari rigor menurut Kinard (2006:6) adalah ketajaman dalam fokus dan persepsi (*sharpness in focus and perception*), kejelasan dan kelengkapan dalam definisi, konseptualisasi, dan penggambaran atribut yang kritis (*clarity and completeness in definition, conceptualization, and delineation of critical attributes*), serta presisi dan akurat (*precision and accuracy*). Selain itu, mediasi dalam pendekatan RMT berupa prinsip *intentionality*, *transcendence*, dan *mediating of meaning* dapat diarahkan pada indikator *habits of striving for accuracy and precision* siswa.

Oleh karena itu, pendekatan RMT diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan *habits of striving for accuracy and precision* siswa.

Ketelitian bukan satu-satunya faktor yang diduga dapat mempengaruhi kemampuan berpikir reflektif matematis siswa. Faktor lain yang diduga menjadi pengaruh adalah Kemampuan Awal Matematis (KAM) siswa. Siswa dengan KAM yang baik menunjukkan bahwa dia telah memiliki pengetahuan dasar yang memadai untuk memperkuat konsep matematika yang akan dipelajari. Matematika merupakan ilmu terstruktur. Konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai konsep yang paling kompleks, sehingga dalam matematika terdapat konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami konsep selanjutnya (Suherman dkk., 2003:22).

Pendekatan konvensional menurut Peterson & Fennema (1985) tidak banyak meninggalkan salah konsep mengenai matematika, khususnya untuk siswa KAM rendah. Beberapa penelitian tentang pendekatan berbasis *student centered* justru merugikan siswa KAM rendah (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006). Pendekatan RMT merupakan pendekatan berbasis *student centered*. Penelitian tentang pendekatan RMT yang telah dilakukan oleh Hendrayana (2015) menunjukkan hasil bahwa pendekatan RMT dapat berpengaruh positif pada siswa KAM sedang dan rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa setelah mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan RMT. Faktor KAM yang diduga berkaitan terhadap kemampuan berpikir reflektif matematis penting untuk ditentukan untuk melihat apakah pendekatan RMT yang digunakan dalam penelitian ini cocok untuk seluruh kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah) atau hanya cocok untuk kategori KAM tertentu.

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan sebelumnya, kemampuan berpikir reflektif matematis dan *habits of striving for accuracy and precision* sangat penting dimiliki siswa untuk mendukung kemampuan matematis lainnya. Diperlukan pendekatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir

reflektif matematis dan *habits of striving for accuracy and precision* siswa dengan memberikan pertanyaan penuntun yang dapat mengarah pada berkembangnya kemampuan dan sikap matematis tersebut. Pendekatan yang memungkinkan kemampuan dan sikap matematis tersebut dapat berkembang adalah pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) melalui *Mathematical psychological tools* (MPT) dan mediasi yang dilakukan. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian yang berjudul, “Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis dan *Habits of Striving for Accuracy And Precision* Siswa SMP dalam Pembelajaran dengan Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah pencapaian kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau secara (a) keseluruhan dan (b) KAM (tinggi, sedang, rendah) siswa.
2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau secara (a) keseluruhan dan (b) KAM (tinggi, sedang, rendah) siswa.
3. Apakah pencapaian *habits of striving for accuracy and precision* siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
4. Apakah peningkatan *habits of striving for accuracy and precision* siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah:

1. pencapaian kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau secara (a) keseluruhan dan (b) KAM (tinggi, sedang, rendah) siswa,
2. peningkatan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau secara (a) keseluruhan dan (b) KAM (tinggi, sedang, rendah) siswa,
3. pencapaian *habits of striving for accuracy and precision* siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
4. peningkatan *habits of striving for accuracy and precision* siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, meningkatkan kemampuan berpikir reflektif dan *habits of striving for accuracy and precision* siswa.
2. Bagi guru, pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* dapat dijadikan sebagai alternatif pendekatan pembelajaran matematika yang dapat

diterapkan di kelas, khususnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif dan *habits of striving for accuracy and precision* siswa.

3. Bagi peneliti, dapat mempelajari bagaimana pendekatan pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* terhadap kemampuan berpikir reflektif dan *habits of striving for accuracy and precision* siswa.
4. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai salah satu referensi untuk menambah wawasan tentang pendekatan pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* sehingga menjadi pertimbangan untuk mengkaji lebih mendalam tentang penerapannya dalam pembelajaran matematika.

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan penafsiran dalam beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian ini, maka diberikan definisi operasional dari beberapa istilah tersebut, yaitu:

1. Kemampuan berpikir reflektif matematis adalah kemampuan untuk memahami proses berpikir dengan melihat kembali apa yang telah dikerjakan, kemudian mencari solusi sebuah permasalahan yang ada. Indikator kemampuan berpikir reflektif matematis meliputi:
 - (a) memeriksa keabsahan argumen berdasarkan konsep/sifat yang digunakan;
 - (b) mengidentifikasi konsep dan atau rumus matematika yang digunakan dalam soal atau proses solusi matematika disertai alasan;
 - (c) menunjukkan perbedaan antara data yang relevan dan data tidak relevan dalam penyelesaian masalah;
 - (d) menarik analogi dari dua kasus yang serupa;
 - (e) menggeneralisasi disertai dengan penalaran;
 - (f) memecahkan masalah matematis dengan menggunakan beragam strategi penyelesaian.

2. *Habits of striving for accuracy and precision* adalah berusaha bekerja dengan teliti dan tepat, yang meliputi:
 - (a) memperhatikan dengan detail pada saat yang tepat;
 - (b) memeriksa relevansi sumber;
 - (c) mengenali ketidakakuratan dengan cepat;
 - (d) mengoreksi ketidakakuratan; serta
 - (e) memberikan kejelasan untuk keseluruhan jawaban.
3. Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* adalah pendekatan pembelajaran dengan menggunakan bantuan *Mathematical psychological tools* (MPT) untuk mengantarkan konsep pada siswa, disertai mediasi yang dilalui atas prinsip *intentionality*, *transcendence*, dan *mediating of meaning* untuk memonitor proses berpikir siswa, sehingga memberikan kontribusi pada kemampuan berpikir reflektif matematis dan *habits of striving for accuracy and precision* siswa.
4. *Mathematical psychological tools* (MPT) adalah alat bantu dalam pembelajaran berupa tabel, grafis, koordinat Cartesius, garis bilangan, strategi penyelesaian, atau apa saja yang dapat mengorganisir dan mengintegrasikan konsep-konsep dasar yang diperlukan siswa sehingga mereka mampu membuat generalisasi dan abstraksi.