

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika sebagai ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan mengembangkan daya pikir manusia. Perkembangan teknologi dan informasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika dibidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika sejak dini.

Dalam KTSP tujuan pembelajaran matematika adalah: 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, tepat dalam pemecahan masalah, 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti dan menjelaskan gagasan dan pernyataan matematik, 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merencanakan model matematika dan menafsirkan solusi yang diperoleh, 4) Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, 5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Sejalan dengan hal ini *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) tahun 2000 menetapkan bahwa terdapat 5 keterampilan proses yang

perlu dimiliki siswa melalui pembelajaran matematika yang tercakup dalam proses standar proses yaitu, (1) pemecahan masalah (*problem solving*) (2) Penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) komunikasi (*communication*); (4) koneksi (*connection*) dan (5) Representasi (*representation*). Keterampilan–keterampilan tersebut termasuk pada berfikir matematika tingkat tinggi (*high-order mathematical thinking*) yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika.

Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar matematika yang tercantum dalam KTSP disusun sebagai landasan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berfikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta kemampuan bekerja sama. Selain itu dimaksudkan pula untuk mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram dan media lain.

Kemampuan koneksi dan representasi matematis diperlukan sejak dini melalui pembelajaran di kelas untuk mampu memecahkan masalah dan mengaplikasikan konsep matematika sebagai bekal hidup siswa untuk masa sekarang dan masa yang akan datang. Menurut Sumarmo (Tim JICA, 2010) dalam berfikir dan belajar matematika siswa dituntut memahami koneksi antara ide-ide matematik, antara matematika dan bidang studi lainnya. Jika siswa sudah mampu melakukan koneksi antara beberapa ide matematis, maka siswa akan memahami setiap materi matematika dengan lebih dalam dan baik. Siswa akan menyadari bahwa matematika merupakan disiplin ilmu yang saling berhubungan dan berkaitan (*connected*) bukan sebagai kumpulan materi yang terpisah-pisah.

Artinya materi matematika berhubungan dengan materi yang dipelajari sebelumnya. Akibatnya, kemampuan koneksi ini sangat diperlukan siswa sejak dini karena melalui koneksi matematika ini maka pandangan dan pengetahuan siswa akan semakin luas terhadap matematika dan semua yang terjadi di kehidupan sehari-hari maupun materi yang dipelajari adalah hal yang saling berhubungan.

Konsekuensi logis kemampuan koneksi matematis ini perlu ditingkatkan karena topik-topik dalam matematika banyak memiliki relevansi dan manfaat dengan bidang lain, baik di sekolah maupun di luar sekolah. Selain itu melalui koneksi konsep pemikiran dan wawasan siswa akan semakin terbuka dan luas terhadap matematika dan pengetahuan lain. Karena siswa akan memandang matematika sebagai suatu bagian yang terintegrasi bukan sebagai sekumpulan topik yang terpisah-pisah, serta mengakui adanya keterkaitan atau hubungan dan aplikasi di dalam kehidupan atau lingkungan sekitar siswa. Akibatnya, kemampuan koneksi matematis sangat penting untuk dimiliki siswa agar siswa mampu membuat suatu hubungan yang bermakna antar konsep matematika atau antara konsep dengan bidang lain ataupun dengan kehidupan serta dengan lingkungan sekitarnya. Selanjutnya jika kemampuan koneksi matematis ini dimiliki siswa maka semakin mudah siswa memahami konsep matematika dan aspek berfikir matematis tingkat tinggi yang lain.

Berdasarkan beberapa hasil studi, diantaranya (Henni, 2008) diungkapkan bahwa pembelajaran matematika yang terjadi pada umumnya masih terfokus pada pengembangan kemampuan berfikir tingkat rendah yang bersifat prosedural.

Secara umum pembelajaran matematika yang terjadi masih terdiri atas rangkaian kegiatan seperti, awal pembelajaran dimulai dengan penjelasan materi oleh guru, kemudian diberikan beberapa contoh soal, selanjutnya dilakukan demonstrasi penyelesaian contoh soal tersebut, dan akhir pembelajaran guru meminta siswa untuk menyelesaikan latihan soal. Dengan proses pembelajaran seperti ini, siswa cenderung menjadi pasif. Pengetahuan yang dimiliki siswa pun hanya terbatas pada apa yang ditransfer guru saja. Oleh karena itu kemampuan berfikir tingkat tinggi yang seharusnya berkembang dalam diri siswa, menjadi tidak berkembang secara optimal.

Kondisi pembelajaran seperti ini menyebabkan siswa hanya mampu menyelesaikan permasalahan yang sesuai dengan contoh yang pernah diberikan oleh guru. Ketika siswa diberikan permasalahan yang setara tetapi sedikit berbeda dengan contoh yang telah diberikan guru, siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Siswa tidak mampu mengaplikasikan konsep matematika yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Hal ini terjadi karena pengetahuan yang dimiliki siswa adalah hasil transfer dari guru bukan hasil konstruksinya sendiri. Berdasarkan beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa tingkat keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah menurun drastis manakala seting (konteks) permasalahan diganti dengan hal yang tidak dikenal siswa, walaupun permasalahan matematikanya tetap sama.

Agar siswa mampu mengaplikasikan suatu konsep matematika dalam menyelesaikan masalah, siswa dituntut menguasai beberapa aspek yang terdapat dalam kompetensi dasar matematika, sebagaimana yang tercantum di atas, bahwa

kemampuan yang menjadi kompetensi dasar dalam pembelajaran matematika diantaranya yaitu kemampuan penalaran pembuktian, pemecahan masalah, komunikasi, koneksi dan representasi matematis.

NCTM (2003) menyatakan bahwa koneksi matematik (*mathematical connection*) membantu siswa untuk mengembangkan perspektifnya, memandang matematika sebagai suatu bagian yang terintegrasi daripada sebagai sekelompok topik, serta mengakui adanya relevansi dan aplikasi baik di dalam maupun diluar kelas. Akibatnya, kemampuan koneksi matematis sangat penting untuk dimiliki siswa agar siswa mampu membuat suatu hubungan yang bermakna antara konsep matematika atau antara konsep matematika dengan bidang lain ataupun kehidupan siswa sehari-hari.

Selain kemampuan koneksi matematis, kemampuan representasi juga merupakan salah satu komponen penting dan fundamental untuk mengembangkan kemampuan berfikir siswa, karena pada proses pembelajaran matematika perlu mengaitkan materi yang sedang dipelajari serta mempresentasikan ide/gagasan dalam berbagai cara. Terdapat berapa alasan perlunya representasi, yaitu: memberi kelancaran siswa dalam membangun suatu konsep dan berpikir matematis serta untuk memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang kuat dan fleksibel. Representasi membantu para siswa untuk mengatur pikirannya. Penggunaan representasi oleh siswa dapat menjadikan gagasan-gagasan matematika lebih konkrit dan membantu siswa untuk memecahkan suatu masalah yang dianggap rumit dan kompleks menjadi lebih sederhana jika strategi dan pemanfaatan matematika yang digunakan sesuai dengan permasalahan.

Dalam NCTM (2003) dinyatakan bahwa indikator kemampuan representasi matematika untuk tingkat satu sampai tujuh adalah:

1. Menggunakan representasi untuk menggambarkan dan menginterpretasikan fisik, sosial dan fenomena matematis.
2. Membuat dan menggunakan representasi untuk mengatur, merekam dan mengkomunikasikan ide-ide matematis.
3. Memilih, menerapkan dan menerjemahkan di antara representasi matematis dalam pemecahan masalah.

Kemampuan koneksi dan representasi matematis memiliki keterkaitan yang sangat erat, dimana dengan kemampuan koneksi yang baik, akan sangat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan representasi matematikanya, demikian pula sebaliknya. Sebagaimana dinyatakan Sumarno (2006) bahwa meskipun penting untuk memiliki banyak representasi dari suatu konsep, keberadaan (eksistensi) representasi ini tidak cukup untuk dapat menyelesaikan masalah. Setiap orang tidak akan mendapat dukungan yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu masalah, kecuali jika berbagai representasi itu terhubung (terkait) dengan benar dan kuat.

Diperlukan kemungkinan untuk memindahkan satu bentuk representasi ke bentuk representasi lain setiap saat, apabila representasi akhir ini lebih efisien untuk proses berikutnya. Proses pemindahan representasi berkaitan erat dengan apa yang akan direpresentasikan. Dalam konteks ini, berarti bergerak dari suatu representasi ke suatu konsep matematika ke rerepresentasi yang lain, atau bergerak dari satu formula pernyataan matematik ke formula yang lain.

Kenyataan di lapangan berdasarkan beberapa penelitian, diketahui bahwa kemampuan representasi dan koneksi matematik siswa rendah. Kusumah (2003) menyatakan tingkat kemampuan koneksi siswa kelas III SLTP dalam melakukan koneksi dan representasi masih rendah. Selanjutnya dalam studi pendahuluan yang dilakukan Hudiono (2005) menyimpulkan bahwa guru (pengajar) memberikan representasi seperti tabel dan gambar kepada siswa hanya sebagai penyerta atau pelengkap dalam penyampaian materi. Guru jarang memperhatikan representasi yang dikembangkan oleh siswa sendiri.

Dalam proses pembelajaran yang terjadi, guru mengajarkan representasi terbatas secara konvensional. Siswa jarang diberikan kesempatan untuk menghadirkan representasinya sendiri yang dapat meningkatkan perkembangan daya representasi siswa dalam belajar matematika. Siswa mengerjakan soal matematika yang berkaitan dengan kemampuan representasi, hanya sebagian kecil siswa dapat menjawab benar, dan sebagian besar lainnya lemah dalam memanfaatkan kemampuan representasi yang dimilikinya khususnya representasi visual.

Berpedoman pada arti penting untuk dimilikinya kemampuan koneksi dan representasi matematis oleh siswa serta kenyataan yang terjadi di lapangan, member gambaran betapa permasalahan tentang kemampuan koneksi dan representasi matematis siswa ini menjadi sebuah permasalahan serius yang harus disikapi. Sehingga tujuan dimilikinya kemampuan koneksi dan representasi matematis siswa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas dapat tercapai.

Untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan representasi matematis siswa, tentu dibutuhkan suatu teknik pembelajaran yang tepat. Ada begitu banyak pendekatan, model dan teknik pembelajaran yang ditawarkan para ahli, salah satunya adalah model pembelajaran berbasis *Mind Map*. Belajar berbasis pada peta pikiran (*Mind Map*) merupakan cara belajar yang menggunakan konsep pembelajaran komprehensif *Total-Mind Learning* (TML). Pada konteks TML, pembelajaran mendapatkan arti yang lebih luas. Bahwasanya, di setiap saat dan di setiap tempat semua makhluk hidup di muka bumi belajar, karena belajar merupakan proses alamiah. Semua makhluk belajar menyikapi berbagai stimulus dari lingkungan sekitar untuk mempertahankan hidup.

Mind Map dikembangkan oleh Tony Buzan pada tahun 1970-an berdasarkan pada riset tentang bagaimana otak memproses informasi. Otak mengambil informasi dari berbagai tanda, baik gambar, bunyi, aroma, pikiran maupun perasaan. Kenyataan yang harus disadari, bahwa dunia pembelajaran bagi anak saat ini dibanjiri dengan informasi yang *up to date* setiap saat. Ketidakmampuan memproses informasi secara optimal di tengah arus informasi menyebabkan banyak individu yang mengalami hambatan dalam belajar ataupun bekerja. Menurut Yovan (2008), hambatan pemrosesan informasi terletak pada dua hal utama, yaitu proses pencatatan dan proses penyajian kembali. Keduanya merupakan proses yang saling berhubungan satu sama lain.

Dalam hal pencatatan, seringkali individu tanpa disadari membuat catatan yang tidak efektif. Sebagian besar melakukan pencatatan secara linear, bahkan tidak sedikit pula yang membuat catatan dengan menyalin langsung seluruh

informasi yang tersaji pada buku atau penjelasan lisan. Hal ini mengakibatkan hubungan antar ide dan informasi menjadi sangat terbatas dan sangat spesifik, sehingga berakibat pada minimnya kreativitas yang dapat dikembangkan. Selain itu, bentuk pencatatan seperti ini juga memunculkan kesulitan untuk mengingat dan menggunakan seluruh informasi tersebut dalam belajar atau bekerja.

Sedangkan dalam hal penyajian kembali informasi, kemampuan yang paling dibutuhkan adalah memanggil ulang (*recalling*) informasi yang telah dipelajari. Pemanggilan ulang merupakan kemampuan menyajikan secara tertulis atau lisan berbagai informasi dan hubungannya, dalam format yang sangat personal. Hal ini merupakan salah satu indikator pemahaman individu atas informasi yang diberikan. Dengan demikian, proses pemanggilan ulang sangat erat hubungannya dengan proses mengingat atau *remembering*.

Salah satu hal yang berperan dalam mengingat adalah asosiasi yang kuat antar informasi dengan interpretasinya. Kondisi ini, hanya bisa terjadi ketika informasi tersebut memiliki representasi mental dalam pikiran. Jika seseorang ingin mengingat “rumah”, maka sebelumnya ia perlu merepresentasikan rumah dalam pikirannya, mungkin berupa gambar/skets, warna, lingkungan dan bentuk. Hubungan tersebut perlu dipahami secara personal, sehingga tercipta representasi mental yang lebih mudah diingat.

Bentuk pencatatan yang dapat mengakomodir berbagai maksud di atas adalah dengan peta pikiran (*Mind Map*). Dengan peta pikiran, individu dapat mengantisipasi derasnya laju informasi dengan memiliki kemampuan mencatat yang memungkinkan terciptanya “hasil cetak mental” (*mental computer print*

out). Hal ini tidak hanya dapat membantu dalam mempelajari informasi yang diberikan, tapi juga dapat merefleksikan pemahaman personal yang mendalam atas informasi tersebut. Selain itu *Mind Map* juga memungkinkan terjadinya asosiasi yang lebih lengkap pada informasi yang ingin dipelajari, baik asosiasi antar sesama informasi yang ingin dipelajari ataupun dengan informasi yang telah tersimpan sebelumnya dalam ingatan.

Berdasarkan permasalahan dan fakta di atas, penulis mengajukan sebuah studi yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Koneksi dan Representasi Matematis Siswa SMA melalui Pembelajaran Berbasis *Mind Map*”.

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, peneliti merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis *Mind Map* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
2. Apakah peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis *Mind Map* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
3. Bagaimanakah sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis *Mind Map*?

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh gambaran mengenai :

1. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis *Mind Map* dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis *Mind Map* dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis *Mind Map*.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh secara praktis diharapkan dapat bermanfaat bagi sekolah (guru dan siswa), dan secara teoritis dapat bermanfaat bagi pengembangan keilmuan. Adapun rincian manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi guru, pembelajaran berbasis *Mind Map* dapat menjadi model pembelajaran alternatif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan koneksi dan representasi matematis siswa.
2. Pada pembuatan keputusan dan guru *Mind Map* dapat digunakan untuk pengembangan diri.
3. Bagi siswa, pembelajaran dengan basis *Mind Map* dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan representasi matematis.
4. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menjadi sarana pembelajaran dan pengembangan diri.

5. Hasil penelitian ini dapat juga dijadikan acuan/referensi bagi penelitian lain yang relevan.

D. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian ini antara lain penelitian yang dibuat oleh Jaenudin (2008), Yuniawatika (2011) menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi dan representasi matematis siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran matematika dengan strategi *REACT*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap beberapa sekolah di Singapore (2007) dalam melaksanakan KBM Berbasis MM, dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. MM dapat menjadi suatu alternatif di samping metode konvensional yang dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran karena membantu mengorganisir informasi dengan baik serta hanya menyajikan informasi dan konsep yang penting/inti saja.
2. MM dapat meningkatkan tingkat partisipasi siswa dalam belajar karena suasana belajar menjadi lebih menarik dan menyenangkan karena bahan pelajaran dapat diringkas ke dalam bentuk yang menarik serta mudah untuk dipahami dan diingat.
3. MM dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran secara lebih efektif dan efisien yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil akademis siswa.

4. MM dapat meringankan tugas siswa dan guru dalam menyelesaikan seluruh materi pelajaran dalam waktu yang lebih singkat namun tidak mempengaruhi kualitasnya.

Dari beberapa hasil penelitian di atas dapat diduga bahwa pembelajaran berbasis *Mind Map* dapat meningkatkan kemampuan koneksi dan representasi matematis siswa, sehingga peneliti terdorong untuk melaksanakan suatu eksperimen yang mengimplementasikan pembelajaran berbasis *Mind Map*.

E. Definisi Operasional

Untuk memperoleh kesamaan persepsi tentang istilah yang digunakan peneliti memberikan beberapa definisi operasional sebagai berikut:

1. Kemampuan koneksi matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam mencari hubungan suatu representasi konsep dan prosedur, memahami hubungan antar topik matematik, dan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep dalam bidang lain atau kehidupan sehari-hari.
2. Kemampuan representasi matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan idea tau gagasan matematika yang dinyatakan melalui cara-cara tertentu, antara lain: gambar, ekspresi matematis (model matematis) dan kata-kata atau teks tertulis.
3. *Mind Map* adalah teknik pencatatan dalam bentuk visual dan perangkat grafis lainnya yang mempermudah proses informasi dan memanggil ulang (*recalling*) informasi yang telah dipelajari. Agar penggunaannya maksimal, maka perlu diperhatikan bagaimana otak memproses informasi yang

diterima. Otak bekerja berdasarkan asosiasi, otak menyukai warna dan representasi sesuatu.

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas diasumsikan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis *Mind Map* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis *Mind Map* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
3. Siswa memiliki sikap positif terhadap pembelajaran berbasis *Mind Map*.