

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan masyarakat yang cenderung bersifat terbuka memberi kemungkinan munculnya berbagai pilihan bagi seseorang dalam menata dan merancang kehidupan masa depannya yang lebih baik. Keadaan ini juga memunculkan persaingan yang cukup tajam, dan sekaligus menjadi ajang seleksi alam, sehingga diyakini hanya manusia dengan kualitas unggul yang mampu bertahan dari persaingan global yang begitu kompetitif. Oleh karena itu persiapan dalam pembinaan generasi muda terdidik perlu ditingkatkan untuk dapat bertahan dan bersaing di era globalisasi ini.

Dalam bidang pendidikan, paradigma belajar sepanjang hayat semakin mengemuka dan menjadi penting. Diyakini tanpa belajar manusia cenderung akan tertinggal. Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat, matematika memegang peranan penting, karena matematika merupakan alat yang efisien dan sangat diperlukan oleh semua ilmu pengetahuan (*Queen of Science*), tanpa bantuan matematika semuanya tidak akan mendapat kemajuan yang berarti. Ruseffendi (1991) menyatakan bahwa, “Kita harus menyadari bahwa matematika itu penting baik sebagai alat bantu, sebagai ilmu (bagi ilmuwan), sebagai pembimbing pola pikir, maupun sebagai pembentuk sikap”.

Matematika bukan hanya sebagai alat untuk menghitung, tetapi lebih dari itu, matematika harus terasa manfaatnya sehingga bisa benar-benar berarti untuk kehidupan dan itu harus ditanamkan dalam benak siswa sejak awal. Siswa harus diantarkan untuk melihat keindahan matematika itu sendiri. Sehingga, ke depannya siswa tidak hanya sebatas untuk menghafal/mengingat rumus, tetapi sampai pada memahami keindahan didalamnya (*the beauty of mathematics*), maka dengan sendirinya siswa akan mencintai matematika.

Matematika dapat dipandang sebagai ilmu dasar yang strategis yang diajarkan setiap tingkatan kelas pada suatu pendidikan dasar dan menengah, dan bertujuan untuk melatih siswa dalam: 1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antara konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam memecahkan masalah; 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; 3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh; 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan 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 BSNP (2006).

National Council of Teachers of Mathematics atau NCTM (2000) juga merumuskan lima kemampuan matematis yang harus dikuasai siswa yaitu

kemampuan komunikasi, penalaran, pemecahan masalah, koneksi dan pembentukan sikap positif terhadap matematika. Kemampuan-kemampuan tersebut menjadi rujukan utama dalam proses mengembangkan tingkat berfikir anak dalam mempelajari matematika. Kemampuan-kemampuan di atas juga menjadi rujukan bagi para peneliti dan para ahli untuk terus mengembangkan penelitiannya di bidang pendidikan khususnya pendidikan matematika. Dalam hal ini terdapat dua kemampuan yang menjadi fokus penelitian sebagai acuan untuk diteliti yaitu kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Beberapa pertimbangan untuk memfokuskan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis menjadi titik sentral yang perlu dibiasakan dalam cara berpikir siswa juga sebagai kemampuan yang cenderung banyak diteliti oleh para peneliti diantaranya merujuk terhadap pernyataan yang diungkapkan oleh (Depdiknas, 2002: 6) yang menyatakan bahwa, “Materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatihkan melalui belajar matematika”. Dapat dibayangkan jika para siswa tidak belajar matematika, apa yang akan terjadi dengan keterampilan berpikir mereka? Pola berpikir inilah yang perlu dikembangkan dalam cara berpikir siswa, seperti pentingnya menarik kesimpulan dari beberapa fakta atau data yang mereka dapatkan ataupun mereka ketahui di dalam maupun di luar konteks matematika itu sendiri. Dalam hal kemampuan komunikasi, Turmudi (2008) (dalam Ishaq, 2010: 4) mengatakan bahwa, para siswa harus diberikan kesempatan, dorongan, dukungan untuk berbicara, menulis, membaca, dan mendengar dalam kelas matematika yang

memiliki keuntungan ganda, yaitu mereka berkomunikasi untuk belajar matematika dan mereka berkomunikasi secara matematika karena matematika sering diberikan dalam komunikasi simbol, komunikasi tertulis, dan komunikasi lisan yang berisi gagasan matematika yang tidak selalu dikenal sebagai bagian penting dalam pendidikan matematika. Kemampuan siswa di sekolah menengah tersebut menjadi indikator penting untuk diangkat dalam penelitian ini. Keterangan yang diuraikan di atas secara umum bukan tanpa alasan jika pendidikan memegang peranan penting dalam menentukan tingkat kualitas hidup dan kesejahteraan suatu negara, salah satu kunci esensial dalam pendidikan justru pendidikan matematika itu sendiri yang didalamnya terdapat pola berfikir komunikatif dan logis untuk dibiasakan dalam proses berpikir siswa.

Di dalam pembelajaran matematika khususnya pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph*, juga penting diduga bahwa kecenderungan lemahnya kemampuan matematis secara umum disebabkan karena sikap dan minat siswa itu sendiri terhadap matematika, disamping banyak faktor lain yang juga ikut mempengaruhi seperti: faktor guru, faktor matematika itu sendiri yang bersifat abstrak, dan lain-lain. Menurut Turmudi (2008:1) bertahun-tahun telah diupayakan agar matematika dapat dikuasai siswa dengan baik oleh ahli pendidikan dan ahli pendidikan matematika, namun hasilnya masih menunjukkan bahwa tidak banyak siswa yang menyukai matematika dari setiap kelasnya. Hal ini menunjukkan perlunya mengangkat permasalahan tentang sikap dan minat siswa itu sendiri terhadap pembelajaran matematika dan juga terhadap

pembelajaran matematika dengan berbantuan program *Autograph* sebagai salah satu fokus utama penelitian ini.

Kemampuan siswa mengilustrasikan dan menginterpretasikan berbagai masalah dalam bahasa dan pertanyaan-pertanyaan matematika serta menyelesaikan masalah tersebut menurut kaedah matematika merupakan karakteristik siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis. Sumarmo (2005 : 7) merinci karakteristik kemampuan komunikasi matematis dalam beberapa indikator sebagai berikut: 1) menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika; 2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan maupun tulisan dengan benda nyata, gambar grafik dan aljabar; 3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika; 4) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika, membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; 5) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi, dan 6) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Disamping kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika kemampuan penalaran juga sangat penting. NCTM (2000) juga menggariskan secara rinci keterampilan-keterampilan kunci penalaran matematis yang dapat dilakukan di dalam kelas dan harus dipandang sebagai bagian integral dari kurikulum matematika. Keterampilan-keterampilan kunci penalaran matematis tersebut adalah mengenal dan mengaplikasikan penalaran deduktif dan induktif; memahami dan menerapkan proses penalaran dengan perhatian yang khusus terhadap penalaran dengan proporsi-proporsi dan grafik-grafik; membuat dan

mengevaluasi konjektur-konjektur dan argument-argumen secara logis; menilai daya serap dan kekuatan penalaran sebagai bagian dari matematika.

Selanjutnya Sumarmo (2005 : 7) merinci karakteristik kemampuan penalaran matematis dalam beberapa indikator sebagai berikut:

1. Menarik kesimpulan logis;
2. Memberi penjelasan terhadap model, gambar, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada;
3. Memperkirakan jawaban dan proses solusi;
4. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisa situasi, atau membuat analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur;
5. Mengajukan lawan contoh;
6. Mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argument, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid; dan
7. Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi.

Dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan penalaran siswa diperlukan pendekatan yang sekiranya dapat mendukung untuk mengoptimalkan kemampuan tersebut. Ada banyak pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan dalam upaya menumbuhkembangkan kedua kemampuan tersebut, salah satu pendekatan yang diduga sejalan dengan karakteristik matematika dan harapan kurikulum yang berlaku pada saat ini adalah pendekatan kontekstual yang biasanya disebut juga dengan (*Contextual Teaching and Learning CTL*).

Pembelajaran kontekstual merupakan suatu konsepsi yang membantu guru mengaitkan isi materi pelajaran dengan keadaan dunia nyata. Selain itu juga memotivasi siswa untuk menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dan penerapannya dalam kehidupan siswa sebagai anggota keluarga, sebagai warga masyarakat dan sebagai tenaga kerja nantinya (*US Department of Education and the National School-to-Work Office*, 2001).

Pendekatan pembelajaran kontekstual dapat dilakukan dengan mengembangkan ketujuh komponen utamanya, sebagai langkah penerapan dalam pembelajaran (Depdiknas, 2003: 10) yaitu: 1) Mengembangkan pemikiran bahwa siswa akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menentukan sendiri, dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya (*constructivism*); 2) Melaksanakan sebisa mungkin kegiatan penemuan dalam proses pembelajarannya (*inquiry*); 3) Mengembangkan sikap ingin tahu siswa melalui pertanyaan (*questioning*); 4) Menciptakan suasana “masyarakat belajar” dengan melakukan kegiatan belajar dalam kelompok (*learning community*); 5) Menghadirkan “model” sebagai alat bantu dan contoh dalam pembelajaran (*modeling*); 6) Melakukan refleksi di akhir pertemuan (*reflection*); 7) Melakukan penilaian yang sebenarnya dengan mempertimbangkan setiap aspek kegiatan yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran berlangsung (*authentic assessment*).

Pembelajaran kontekstual adalah suatu pembelajaran yang memiliki beberapa strategi dalam proses pembelajarannya. *Center for Occupational Research and Development* (CORD) menyampaikan 5 (lima) strategi bagi pendidikan dalam rangka penerapan Belajar dan Mengajar Kontekstual, yang

disingkat REACT (dalam Setiawan, 2001) sebagai berikut: a) *Relating* : belajar dikaitkan dengan konteks pengalaman kehidupannya; b) *Experiencing*: belajar ditekankan kepada penggalian (eksplorasi), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*invention*); c) *Applying*: belajar bilamana pengetahuan dipresentasikan di dalam konteks pemanfaatan; d) *Cooperating*: belajar melalui konteks komunikasi interpersonal, dan pemakaian bersama, dan sebagainya; e) *Transferring*: belajar melalui pemanfaatan pengetahuan di dalam situasi atau konteks baru.

Pengaitan antara informasi baru dan pengalaman hidup atau pengetahuan awal siswa terkadang tidak dapat dilakukan, karena siswa tidak memiliki pengalaman tersebut sebelumnya. Situasi ini dapat dimanipulasi oleh guru dengan membuat siswa mengkonstruksi pengetahuan baru tersebut dengan menggunakan pemanipulasian. Proses pemanipulasian dapat dilakukan dengan menggunakan objek sederhana yang ada di sekitar siswa untuk mewujudkan konsep yang abstrak menjadi konkret. Sebagai contoh, dalam matematika misalnya dengan menggunakan program komputer yang bersifat *Dynamic Geometry Software*, seperti *Autograph*.

Sejalan dengan pemahaman di atas salah satu contoh program yang sangat cocok untuk pembelajaran matematika khususnya Geometri adalah dengan menggunakan software yang bersifat *Dynamic Geometry Software* seperti program *Autograph* atau variannya. *Autograph* dirancang dan dikembangkan untuk membantu guru dan siswa dalam pembelajaran, yaitu untuk mendalami geometri sehingga pemakai dengan mudah menggambar atau mengkonstruksi bangun-bangun geometri secara manual atau berdasarkan suatu fungsi yang

dibuatnya baik pada dimensi dua atau bahkan dimensi tiga sehingga pemakai dapat melakukan eksplorasi terhadap bangun-bangun yang dikonstruksikan. “*Autograph* adalah suatu software untuk membantu siswa bisa mengatasi prinsip-prinsip dasar probabilitas, statistik, dan koordinat geometri baik 2D dan 3D. *Autograph* berkembang di kelas matematika Sekolah (Inggris), dan versi 3 telah datang untuk merangkul semua kemungkinan yang ditawarkan dengan menggunakan proyektor data, papan tulis interaktif dan laptop.” Butler dan Hatsell (2005: 4).

Ada beberapa pertimbangan tentang penggunaan *Dynamic Geometry Software* seperti *Autograph* dalam pembelajaran matematika, khususnya geometri. Menurut Becta ICT Advise (Hernadi, 2010: 8) bahwa dengan menggunakan *Dynamic Geometry Software* siswa dapat menggunakan komputer untuk memanipulasi diagram atau gambar secara dinamis, khususnya visualisasi bangun geometri yang dapat membangkitkan mental bangun geometri, selain mental aritmetika.

Bagaimanakah kaitan pendekatan pembelajaran kontekstual dengan berbantuan program *Autograph*? Pembelajaran berbantuan program *Autograph* haruslah konsisten dengan prinsip konstruktivisme, yaitu: 1) *Konstruktivisme Endogen*. Pembelajaran dengan program *Autograph* yang dikembangkan sesuai dengan pandangan ini memuat lingkungan *microword* untuk melakukan eksplorasi dan konstruksi; 2) *Konstruktivisme Eksogen*. Pembelajaran dengan program *Autograph* yang dikembangkan sesuai pandangan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya secara aktif; 3)

Konstruktivisme Dialektik. Menekankan pembelajaran pada peran interaksi sosial dalam proses pengkonstruksian pengetahuan siswa (Sudarman, 2002).

Dari uraian di atas, maka diduga pendekatan kontekstual dengan berbantuan program *Autograph* dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa, yang melibatkan cara berfikir dan bernalar, melakukan kegiatan konstruksi, eksplorasi dan penemuan serta melibatkan penyampaian informasi atau mengkomunikasikan gagasan. Pendekatan pembelajaran kontekstual dengan berbantuan program *Autograph* diperkirakan dapat memberi kontribusi terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Mungkinkah pendekatan pembelajaran kontekstual dengan berbantuan program *Autograph* ini mampu memberi solusi terhadap pentingnya kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa? Hal inilah yang menarik perhatian penulis untuk meneliti apakah pendekatan pembelajaran kontekstual dengan berbantuan program *Autograph* dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa? Oleh karena itu penulis tertarik dan ingin mencoba untuk mengajukan sebuah studi dengan judul: “Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA melalui Pendekatan Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Program *Autograph* .

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa (konvensional)?
2. Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* lebih baik daripada pembelajaran biasa (konvensional)?
3. Apakah ada kaitan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa?
4. Bagaimana sikap siswa terhadap pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Membandingkan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* dan siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa (Konvensional).
2. Membandingkan pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* dan siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa (Konvensional).

3. Mengetahui kaitan antara kemampuan penalaran dan matematis siswa.
4. Mengetahui sikap siswa terhadap pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan *Autograph* .

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat memberikan motivasi kepada guru matematika dalam memanfaatkan teknologi dan sarana pembelajaran yang telah tersedia dalam bentuk pembelajaran berbasis komputer berupa program *Autograph* .
2. Penelitian ini dapat menjadikan suatu alternatif pembelajaran untuk digunakan di kelas, dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa melalui pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* .

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa (konvensional).
2. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph*

lebih baik daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa (konvensional).

3. Terdapat perbedaan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa (konvensional).
4. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan program *Autograph* lebih baik daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran biasa (konvensional).
5. Terdapat kaitan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

F. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi perbedaan pemahaman tentang istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka beberapa istilah perlu didefinisikan secara operasional guna meluruskan pemahaman tentang definisi secara umum.

1. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan dalam menarik kesimpulan umum dari suatu pola yang diberikan (generalisasi); menarik kesimpulan berdasarkan aturan inferensi; serta menggunakan pola hubungan dalam menganalisis situasi untuk membuat analogi.
2. Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan menjelaskan suatu persoalan dalam bentuk gambar (menggambar); kemampuan menyatakan

suatu persoalan secara tertulis dalam bentuk model matematika (ekspresi matematika); serta kemampuan menjelaskan ide atau situasi dari suatu gambar yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk tulisan (menulis).

3. Program *Autograph* adalah suatu program yang memungkinkan siswa untuk mengkonstruksi objek-objek geometri dalam bentuk dua atau tiga dimensi, melakukan eksplorasi ide-ide dan mengembangkan konjektur, serta melakukan proses penemuan.