

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu usaha manusia untuk menuju kearah hidup yang lebih baik. Agar tujuan pendidikan bisa tercapai dengan seoptimal mungkin, maka guru sebagai pendidik dituntut untuk selalu mengembangkan proses pembelajaran agar sesuai dengan kondisi dan zaman sekarang. Perubahan orientasi pendidikan dengan menempatkan siswa sebagai pusat perhatian menuntut para guru untuk lebih kreatif dalam mengelola kegiatan pembelajaran. Guru dituntut mampu menggeser penekanan kegiatan pembelajaran dari “apa bahan yang akan dipelajari siswa” ke “bagaimana membelajarkan kompetensi dan memperkaya pengalaman belajar siswa”.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan mengembangkan program pendidikan yang berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir. Pengembangan kemampuan tersebut antara lain dapat dilakukan melalui matematika yang secara substansial dapat mendorong pengembangan kemampuan berpikir siswa. Karena konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis, dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks, sehingga memerlukan kemampuan berpikir matematis yang baik untuk mengatasinya.

Pentingnya orang belajar matematika, tidak terlepas dari perannya dalam berbagai kehidupan, misalnya berbagai informasi dan gagasan banyak

dikomunikasikan atau disampaikan dengan bahasa matematika, serta banyak masalah yang dapat disajikan ke dalam model matematika. Selain itu, dengan mempelajari matematika seseorang terbiasa berpikir secara sistematis, ilmiah, menggunakan logika, kritis, serta dapat meningkatkan daya kreativitasnya. Ruseffendi (1991) menyatakan bahwa matematika itu penting baik sebagai alat bantu, sebagai ilmu (bagi ilmuwan), sebagai pembimbing pola pikir maupun sebagai pembentuk sikap. Banyak perhatian yang difokuskan pada pemahaman siswa terhadap konsep dan juga pada keterampilan berpikir, penalaran, dan penyelesaian masalah dalam matematika (Henningsen dan Stein, 1997).

Aktivitas pembelajaran di kelas yang dilakukan oleh guru dapat menjadi penyebab rendahnya kemampuan berpikir matematis siswa. Apabila guru hanya bertindak sebagai penyampai informasi, sementara siswa pasif mendengarkan dan menyalin, sesekali guru bertanya dan siswa menjawab, guru memberi contoh soal dilanjutkan dengan memberi soal latihan yang sifatnya rutin kurang melatih kemampuan berpikir matematis siswa. Aktivitas pembelajaran seperti ini mengakibatkan terjadinya proses penghafalan konsep dan prosedur, pemahaman konsep matematika rendah, tidak dapat menggunakannya jika diberikan permasalahan yang agak kompleks, siswa menjadi robot yang harus mengikuti aturan atau prosedur yang berlaku sehingga terjadilah pembelajaran mekanistik, pembelajaran bermakna yang diharapkan tidak terjadi (Usdiyana dkk, 2009). Selama ini pembelajaran matematika lebih bersifat latihan mengerjakan banyak soal yang hampir sama dengan contoh, akibatnya kemampuan berfikir matematis siswa kurang berkembang. Penelitian Supardi (2009) juga mengungkapkan bahwa

siswa sekolah menengah memiliki kemampuan analisis matematis yang rendah, hal ini disebabkan karena rendahnya pemahaman matematika siswa. Permasalahan ini merupakan tantangan yang harus segera diatasi dan dicari solusi bagaimana agar pembelajaran matematika lebih menarik dan simpel sehingga dapat menarik minat siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuannya.

Dari uraian di atas tampak bahwa perlu diupayakan pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa. Disamping itu, pembelajaran matematika yang diberikan harus dapat mengasah siswa agar mereka memiliki kemampuan dasar dalam matematika, siswa mampu menyelesaikan masalah, menemukan dan mengkomunikasikan ide-ide yang muncul dalam benak siswa. Sumarmo (2006) mengemukakan bahwa kemampuan dasar matematika yang diharapkan dimiliki siswa pada setiap jenjang sekolah, dapat diklasifikasikan dalam lima standar yaitu kemampuan: (1) mengenal, memahami dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip dan ide matematika, (2) menyelesaikan masalah matematik (*mathematical problem solving*), (3) bernalar matematik (*mathematical reasoning*), (4) melakukan koneksi matematik (*mathematical connection*), dan (5) komunikasi matematik (*mathematical communication*). Untuk itu dalam pembelajaran matematika diharapkan siswa memiliki kemampuan pemahaman dan kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Agar kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa dapat berkembang dengan baik, maka dalam proses pembelajaran matematika, guru perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat meningkatkan

kemampuan mereka dalam mengkomunikasikan ide-ide matematisnya. Pimm (1996) menyatakan bahwa anak-anak yang diberikan kesempatan untuk bekerja dalam kelompok dalam mengumpulkan dan menyajikan data, mereka menunjukkan kemajuan baik di saat mereka saling mendengarkan ide yang satu dan yang lain, mendiskusikannya bersama kemudian menyusun kesimpulan yang menjadi pendapat kelompoknya. Ternyata mereka belajar sebagian besar dari berkomunikasi dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka.

Kadang-kadang dalam proses pembelajaran terjadi kegagalan komunikasi, artinya materi pelajaran atau pesan yang disampaikan guru tidak dapat diterima oleh siswa dengan optimal (Sanjaya, 2010). Untuk menghindari semua itu, guru dapat menyusun strategi pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai media dan sumber belajar. Disamping itu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong terciptanya kemudahan-kemudahan dalam mengakses informasi dan memperkecil waktu yang diperlukan untuk memperoleh pengetahuan tersebut, sehingga proses yang dibutuhkan untuk mencapai pemahaman terhadap suatu pelajaran dapat lebih cepat. Selanjutnya Sanjaya (2010 : 162) mengatakan bahwa dengan kemajuan teknologi, guru dapat menggunakan berbagai media sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Dengan menggunakan media komunikasi bukan saja dapat mempermudah dan mengefektifkan proses pembelajaran, akan tetapi juga bisa membuat proses pembelajaran lebih menarik. Sejalan dengan Sanjaya, Peressini dan Knut (Jiang, 2008) menyatakan ada 5 hal dasar mengapa teknologi dipilih untuk digunakan sebagai alat pedagogis dalam pembelajaran matematika, yaitu:.

1. Teknologi dapat digunakan untuk *management*. Dalam hal ini untuk memindahkan data pengetahuan atau arsip siswa dari bentuk buku ke dalam bentuk elektronik. Hal ini dimungkinkan untuk mempercepat proses pencarian arsip data siswa dan materi pembelajaran.
2. Teknologi dapat berperan sebagai alat komunikasi. Guru dan siswa dapat melakukan pembelajaran jarak jauh, dengan menggunakan telekonfrens, atau dengan menggunakan millinglist. Guru dapat mengatur jadwal pembelajaran tidak hanya di dalam kelas tapi juga diluar kelas. Siswa dapat bertanya atau berbagi informasi dengan temannya melalui kelompok milinglist.
3. Teknologi dapat berperan sebagai alat evaluasi. Dengan menggunakan teknologi berupa internet, kita dapat melihat bagaimana sistem pendidikan di sekolah lain. Dengan melihat itu guru atau pakar pendidikan di sekolah tersebut dapat melakukan evaluasi terhadap mutu pendidikan di sekolahnya.
4. Teknologi dapat digunakan sebagai alat bantu memotivasi. Teknologi berupa komputer dapat melakukan pembelajaran yang berulang tanpa merasa bosan. Siswa tidak perlu merasa malu untuk terus mengulang materi yang mereka anggap kurang dipahami. Siswa dapat terus belajar sampai mereka merasa benar-benar menguasai materi tersebut, sifat komputer yang tidak merasa jenuh dapat digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.
5. Pemanfaatan teknologi membantu pemahaman algoritma matematis siswa kepada arah yang lebih baik lagi, dapat meningkatkan keterampilan pemahaman konsep dan *problem solving*. Dalam kapasitas peningkatan kemampuan kognitif, teknologi menawarkan sesuatu yang unik untuk siswa

yaitu memberikan kesempatan untuk melakukan eksplorasi terhadap konsep-konsep matematika. Hal ini memberikan cara baru merepresentasikan konsep secara kompleks, dan membuat arti baru untuk siswa dan guru bisa memanipulasi objek-objek yang abstrak dengan tangannya sendiri.

Teknologi yang digunakan dalam dunia pendidikan seperti komputer, kalkulator grafik, televisi dan lain sebagainya disebut dengan ICT. Beberapa penelitian (Kulik, 1985; dan Bangert-Drowns, 1985 dalam Dahlan, 2009) menunjukkan bahwa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran interaktif dengan media komputer mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam matematika, kecepatan siswa dalam penguasaan konsep yang dipelajarinya lebih tinggi, retensi siswa lebih lama, dan sikap siswa semakin positif. Banyak siswa yang kesulitan dalam mempelajari matematika, dapat memperoleh hasil yang lebih baik setelah diberikan perlakuan dengan belajar menggunakan alat-alat ICT dibandingkan siswa yang belajar tanpa menggunakan ICT atau cara tradisional. Program-program komputer sangat tepat untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran konsep-konsep yang menuntut ketelitian yang tinggi, konsep atau prinsip yang perlu disajikan secara repetitif dan penyelesaian dalam tampilan grafik yang cepat dan akurat.

Pada umumnya kemampuan siswa di sekolah terbagi atas tiga level; siswa level tinggi (siswa kelompok atas, biasanya siswa ini memiliki kemampuan di atas teman-teman sekelasnya); siswa level sedang (siswa kelompok menengah, biasanya memiliki kemampuan rata-rata pada umumnya); dan yang ketiga siswa level rendah (siswa kelompok bawah, biasanya memiliki kemampuan di bawah

rata-rata kelasnya). Perlu disiasati dalam pembelajaran adalah siswa pada level tinggi dan pada level rendah. Jika dalam pembelajaran guru menyamaratakan perlakuan kepada siswanya, secara otomatis ada ketimpangan hasil yang diperoleh antara siswa level rendah dan level tinggi. Ketimpangan yang terjadi mungkin saja siswa pada level rendah menjadi bosan karena tidak mengerti apa yang diajarkan gurunya, atau siswa pada level tinggi yang menjadi bosan, karena pembelajaran tersebut tidak dapat mengakomodasi kemampuannya.

Salah satu cara untuk mengatasi perbedaan individual siswa antara lain dengan pembelajaran berbantuan komputer, sebagaimana menurut Glass (Dahlan, 2009), komputer dapat dimanfaatkan untuk mengatasi perbedaan individual siswa, mengajarkan konsep, melaksanakan perhitungan dan menstimulir belajar siswa. Siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya disesuaikan dengan tingkat kemampuannya. Mereka dapat mengulang beberapa kali sampai benar-benar menguasai materi yang harus difahaminya. Ini sangat ideal bagi siswa yang tergolong *slow learner*. Bagi siswa yang kemampuannya tinggi (*fast learner*), mereka dapat diberi pengayaan (*enrichment*) sehingga mereka akan merasa tertantang dan mendapat kesempatan untuk melakukan eksplorasi konsep secara lebih mendalam.

Komputer dapat digunakan untuk mengajar, sebagai fasilitas pembelajaran beberapa topik pelajaran, membantu siswa untuk belajar bagaimana menggunakan teknologi (Almeqdadi, 2000). Dengan menggunakan komputer, guru bisa meminta siswa untuk mengeksplorasi, investigasi, interpretasi,

representasi serta memecahkan masalah matematika dengan software yang cukup interaktif (King & Schattschneider dalam Shamatha, 2004).

Beberapa program komputer dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif dan dinamis. Media pembelajaran yang interaktif dan dinamis yaitu bahwa media tersebut dapat digunakan secara mandiri maupun kelompok serta media tersebut mampu memberikan pemahaman kepada penggunanya atas permasalahan matematika simbolik yang beraneka ragam (Marjuni, 2007). Dengan bantuan programnya, komputer dapat memberi akses pada siswa untuk menganalisis dan mengeksplorasi konsep matematika, sehingga siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik dalam konsep tersebut.

Software Maple adalah sistem komputasi simbolik atau sistem aljabar komputer yang bekerja berdasarkan model-model matematika (dalam bentuk simbol atau ekspresi atau persamaan matematika). Sebagaimana software komputasi matematika yang lain seperti Matlab, mathematica, mathcad dan sebagainya, Maple memberikan kemudahan berinteraksi secara matematis. Penulisan, perhitungan dan manipulasi ekspresi matematis maupun penanganan grafik 2D, 3D dan animasi dapat dilakukan dengan menggunakan perintah-perintah dengan sintaks yang mudah serta menampilkan respon solusinya sebagaimana kita peroleh apabila dikerjakan secara manual. Maple sebagai Software komputasi matematika (simbolik) sangat cocok untuk dimanfaatkan sebagai bantuan dalam pembelajaran matematika, karena kemudahannya dalam membantu menyelesaikan soal-soal aljabar, vector, matriks, kalkulus, trigonometri, dan sebagainya.

Kemampuan Maple yang lain adalah adanya fasilitas perancangan program aplikasi berbasis GUI (*graphical user interface*) yang disebut *Maplet* yang bekerja dilingkungan java (*java runtime environment*). Dengan fitur ini user dimungkinkan untuk merancang interface yang lebih menarik dan interaktif. Fasilitas GUI pada software ini cukup mendukung dalam menghasilkan aplikasi-aplikasi yang interaktif, oleh karena itu Selain dalam bidang pendidikan, riset-riset dalam bidang rekayasa juga banyak yang menggunakan software ini sebagai alat bantu pemodelan dan simulasi (Marjuni, 2007). Sebagaimana diungkapkan Karim (2003) bahwa Maple merupakan alat berharga untuk memvisualisasikan prinsip-prinsip matematika, memverifikasi solusi untuk persamaan, mengeksplorasi ide matematika dan mengembangkan modul matematika.

Secara lebih lengkap terdapat beberapa bentuk interaksi pembelajaran yang mendayagunakan program komputer termasuk penggunaan Maple, yaitu: latihan dan praktek (*Drill and practice*), Tutorial, simulasi, penemuan interaktif, Permainan (*game*), presentasi atau demonstrasi, komunikasi, tes, dan sumber informasi (Dahlan, 2009). Dengan adanya kemampuan-kemampuan yang dimiliki Maple tersebut memungkinkan tumbuhnya minat, motivasi dan sikap positif khususnya terhadap matematika selain sesuai dengan karakteristik konsep matematika yang memerlukan penyajian secara tepat dan akurat, membutuhkan gambaran proses, menumbuhkan kegiatan eksplorasi dan menjadikan konsep matematika yang dapat disajikan sebagai materi pembelajaran yang menarik, sehingga diharapkan akan meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional?
2. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional?
3. Apakah peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari siswa level tinggi, level sedang dan level rendah?
4. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari siswa level tinggi, level sedang dan level rendah?
5. Bagaimanakah sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif berbantuan Maple?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif berbantuan Maple, siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Menganalisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif berbantuan Maple, siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Menganalisis peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple, siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari siswa level tinggi, level sedang dan level rendah.
4. Menganalisis peningkatan kemampuan Komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple, siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari siswa level tinggi, level sedang dan level rendah.
5. Mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif berbantuan Maple.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi guru, pembelajaran dengan bantuan Maple dapat mempermudah dan mempercepat proses komputasi matematis, menyajikan tampilan grafik dan penyajian materi yang interaktif dan menarik.
2. Bagi siswa, dapat dijadikan media eksplorasi menumbuhkembangkan kemampuan pemahaman matematis dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

E. Definisi Operasional

Agar tidak terjadi kesalahan dalam menangkap maksud dari penelitian ini, perlu dijelaskan beberapa istilah yang digunakan.

1. Pemahaman matematis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemahaman relasional, yaitu pemahaman atas konsep matematika dimana siswa dapat mengkaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.
2. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang ditelaah dalam penelitian ini ialah komunikasi tertulis meliputi menulis apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, menjelaskan ide matematika, menulis strategi penyelesaian, membuat gambar atau grafik serta membuat model atau ekspresi matematik untuk pemecahan masalah.
3. Pembelajaran kooperatif dalam penelitian ini adalah tipe STAD (*Student Team Achivement Division*) yaitu model pembelajaran yang mendorong siswa aktif dan saling membantu dalam menguasai pelajaran untuk mencapai

prestasi yang maksimal. Dalam STAD terdapat lima komponen utama yaitu, presentasi atau penyajian materi kelas, kegiatan kelompok (*teams*), kuis, skor perkembangan individu, dan penghargaan kelompok. Maple digunakan pada saat sajian awal materi oleh guru dan saat kegiatan kelompok oleh siswa,

4. Maple adalah software komputasi matematis (simbolik) buatan Waterloo Maple Inc. Dengan kemampuan menangani berbagai komputasi analitis dan numerik, juga memuat pemrograman *Maplet* sebagai pemrograman berbasis GUI. Pembelajaran dengan Maple digunakan tutorial interaktif, baik yang sudah tersedia dalam Maple, maupun tutorial yang dirancang sendiri.
5. Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran dimana guru menyampaikan materi pelajaran di depan kelas dan siswa hanya mencatat, mendengarkan, bertanya dan mengerjakan soal secara individu maupun secara berkelompok.

F. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

3. Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari siswa level tinggi, level sedang dan level rendah.
4. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif berbantuan Maple lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran kooperatif dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari siswa level tinggi, level sedang dan level rendah.

