

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta mempunyai kemampuan bekerja sama (Permendiknas, 2006). Mengembangkan kemampuan berpikir tersebut menjadi fokus para pendidik matematika di kelas. Menurut Sabandar (2008:1), belajar matematika berkaitan erat dengan aktivitas dan proses belajar serta berpikir karena karakteristik matematika merupakan suatu ilmu dan *human activity*, yaitu bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan pembuktian yang logis, yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat.

Pola berpikir pada aktivitas matematika ini terbagi dua yaitu berpikir tingkat rendah (*low-order mathematical thinking*) dan berpikir tingkat tinggi (*high-order mathematical thinking*). Berpikir tingkat tinggi perlu dikembangkan di tataran pendidikan formal mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah karena akan memberikan dampak positif bagi siswa. Anderson (2004) menyatakan bila berpikir kritis dikembangkan, seseorang akan cenderung untuk mencari kebenaran, berpikir terbuka dan toleran terhadap ide-ide baru, dapat menganalisis masalah dengan baik, berpikir secara sistematis, penuh rasa ingin tahu, dewasa dalam berpikir, dan dapat berpikir kritis secara mandiri. Sementara menurut *Learning and Teaching Scotland* (LTS, 2004) bila kemampuan berpikir

kreatif berkembang pada seseorang, maka akan mengasikkan banyak ide, membuat banyak kaitan, mempunyai banyak perspektif terhadap suatu hal, membuat dan melakukan imajinasi, dan peduli akan hasil.

Pada penerapan proses pembelajaran matematika di kelas, umumnya para guru matematika masih cenderung berkonsentrasi pada latihan penyelesaian soal yang bersifat prosedural dan mengakomodasi pengembangan kemampuan berpikir tingkat rendah dan kurang dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Seperti dinyatakan oleh Silver (Turmudi, 2009) bahwa pada pembelajaran tradisional, aktivitas siswa sehari-hari umumnya menonton gurunya menyelesaikan soal-soal di papan tulis kemudian meminta siswa bekerja sendiri dalam buku teks atau lembar kerja siswa (LKS) yang disediakan. Proses pembelajaran seperti ini menjadi hal yang biasa dilakukan sampai sekarang dengan berbagai alasan yang menjadi dasar tetap diberlakukannya proses belajar dengan cara ini.

Berbagai cara dilakukan dalam rangka mengembangkan pembelajaran matematika supaya lebih mudah diterima, dipahami, disukai dan dapat meningkatkan pola pikir tingkat tinggi siswa. Hal ini terlihat dari munculnya berbagai pendekatan pembelajaran yang mulai banyak diterapkan oleh guru di kelas. Intinya guru berusaha melakukan terobosan-terobosan dalam proses pembelajaran matematika agar siswa bisa lebih memahami materi yang diajarkan dan bisa meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tingginya terutama berpikir kritis dan kreatif, karena matematika bukan hanya sekumpulan rumus atau kegiatan berhitung saja, melainkan suatu konsep yang harus dikenalkan kepada

siswa melalui proses berpikir, dan bukan dikenalkan sebagai suatu produk jadi. Seperti dinyatakan Sabandar (2007:4) bahwa diperlukan adanya langkah-langkah ataupun tindakan yang tepat untuk membuat proses pembelajaran matematika ataupun proses menyelesaikan suatu soal matematika di kelas menjadi suatu lingkungan belajar dimana siswa dapat meningkatkan ketrampilan berpikirnya. Sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi para siswa diharapkan bisa meningkat.

Salah satu pembelajaran yang direkomendasikan oleh Depdiknas dan para ahli pendidikan adalah pembelajaran berbasis masalah. Moffit (Permana, 2004), mengatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa menjadi aktif secara optimal, memungkinkan siswa melakukan investigasi, pemecahan masalah yang mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari berbagai sisi. Pendekatan ini meliputi penyimpulan informasi sekitar masalah, melakukan sintesis dan merepresentasikan apa yang didapat kepada orang lain. Sementara Seng (2000) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan pada siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Pada pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada berbagai masalah yang menantang sehingga dapat menghadirkan kegiatan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika secara kooperatif dalam kelompok kecil dan mengemukakan kembali ide matematika dalam bentuk pemahaman baru. Melalui situasi masalah yang dimunculkan, para siswa dapat mencoba memahami masalah, merencanakan penyelesaiannya menurut tingkat berpikirnya

dan pengalaman belajar sebelumnya, kemudian melaksanakan langkah-langkah penyelesaian. Setelah selesai, memeriksa kembali hasil-hasil yang didapat, sehingga dengan mengalami sendiri kegiatan pembelajarannya, para siswa diharapkan akan memperoleh beberapa konsep dan ide matematika baru yang akan terkonstruksi dan mampu mengendap lebih lama dalam struktur berpikirnya.

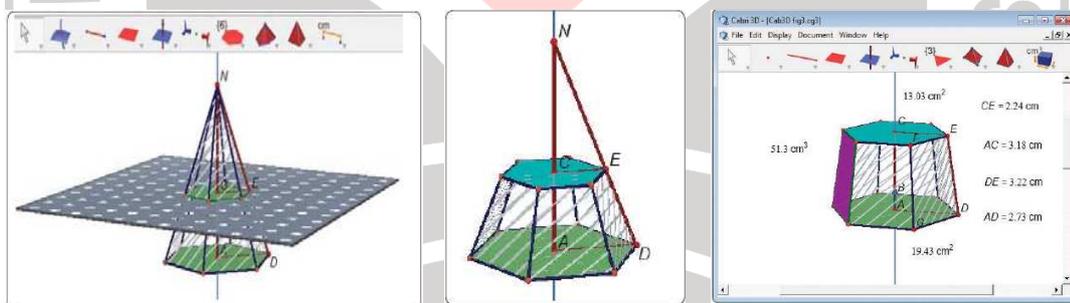
Untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir matematis dalam pembelajaran, guru juga perlu mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, bertanya serta menjawab pertanyaan, berpikir secara kritis, menjelaskan setiap jawaban yang diberikan, serta mengajukan alasan untuk setiap jawaban yang diajukan (Sumarmo, 2000). Peranan guru dalam melibatkan keaktifan siswa bisa membantu memahami materi yang masih dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Salah satu materi pelajaran matematika yang dianggap sulit dan sangat lemah diserap oleh siswa di sekolah adalah geometri dimensi tiga. Penelitian yang dilakukan beberapa ahli menunjukkan bahwa siswa pada tingkat SMA pun memiliki pengetahuan atau pengalaman yang sedikit sekali mengenai sifat-sifat bangun ruang geometri (Jiang, 2008). Kesulitan materi geometri dimensi tiga ini tidak hanya dialami para siswa saja tetapi juga guru dalam mengajarkannya. Tanpa alat peraga cukup sulit merangsang daya visualisasi siswa, sementara dari siswa sendiri untuk memahami dan memvisualisasikan apa yang diterangkan guru merupakan hal yang tidak mudah.

Menurut Sabandar (2002:2), idealnya pengajaran geometri di sekolah diharapkan akan memberikan sikap dan kebiasaan sistematis bagi siswa untuk bisa memberikan gambaran tentang hubungan-hubungan diantara bangun-bangun

geometri serta penggolongan-penggolongan diantara bangun-bangun tersebut. Karena itu perlu disediakan kesempatan dan media yang memadai agar siswa dapat mengobservasi, mengeksplorasi, mencoba serta menemukan prinsip-prinsip geometri lewat aktivitas informal untuk kemudian meneruskannya dengan kegiatan formal dan menerapkannya apa yang dipelajari. Aktivitas siswa ini bisa lebih baik jika dilakukan dengan bantuan komputer. Kusumah (2007) menyatakan bahwa konsep-konsep dan keterampilan tingkat tinggi yang memiliki keterkaitan antara satu unsur dan satu unsur lainnya sulit diajarkan melalui buku semata, karena buku mempunyai keterbatasan media yang dihadirkan. Dan pemahaman konsep dalam suatu pembelajaran matematika akan lebih cepat jika dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas dikenalkan pada komputer, yang didayagunakan secara efektif.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media komputer berpengaruh positif pada proses pembelajaran di kelas. Berkaitan dengan pembelajaran berbasis masalah, Krismiati (2009) menyatakan penggunaan program *Cabri Geometry II* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kreatif geometri siswa SMP melalui pembelajaran berbasis masalah. Hendrayana (2008) menyimpulkan bahwa penggunaan media interaktif dalam pembelajaran matematika bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Begitu juga Darminto (2009) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis komputer dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi calon guru.

Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada materi geometri dimensi tiga dapat dilakukan dengan bantuan program komputer. Salah satu program komputer untuk pembelajaran geometri dimensi tiga adalah *Cabri 3D* yaitu suatu program komputer yang bisa menampilkan variasi bentuk geometri dimensi tiga. Software ini merupakan pengembangan dari *Cabri Geometry II* yang dipakai untuk materi geometri dimensi dua. Dengan bantuan program *Cabri 3D* ini, guru bisa mendorong para siswa untuk berpikir kritis dan kreatif matematis melalui eksplorasi, investigasi, interpretasi dan memecahkan masalah matematika dengan *software* yang cukup interaktif (Oldknow and Tetlow, 2008). Menurut Petrovici, *et al.* (2010), siswa yang diajarkan geometri dimensi tiga dengan program *Cabri 3D* dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam mengkaitkan antara teori dan penerapannya.



Sumber : (Oldknow and Tetlow, 2008)

Gambar 1.1 Pemecahan masalah dengan program *Cabri 3D*

Hasil penelitian Accascina dan Rogora (2006) menunjukkan bahwa program *Cabri 3D* sangat efektif untuk memperkenalkan bentuk geometri dimensi tiga kepada siswa dan memberikan daya visual yang cukup. Mithalal (2009) yang melakukan penelitian pada siswa grade 10 di Prancis, menyatakan bahwa dengan *Cabri 3D*, siswa bisa melihat bentuk dimensi tiga dari berbagai posisi dan bisa

lebih mudah untuk memunculkan daya visual siswa serta memungkinkan untuk mengkonstruksi bentuk ruang sehingga bisa berpengaruh pada penalaran matematis siswa. Sementara Oldknow and Tetlow (2008) menyatakan bahwa penggunaan *Cabri 3D* selain dapat meningkatkan daya visualisasi siswa, juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kreativitas siswa.

Dari uraian diatas, maka diduga ada peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D* melalui kegiatan konstruksi, eksplorasi, investigasi, interpretasi dan memecahkan masalah matematika yang didukung fasilitas laboratorium komputer. Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian yang berjudul "*Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Program Cabri 3D*".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, terdapat beberapa permasalahan yang menjadi perhatian penulis untuk dikaji dan dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini, yaitu: pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan program *Cabri 3D* dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Untuk itu dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?

2. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
3. Apakah ada hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa?
4. Bagaimana sikap siswa terhadap pendekatan pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menelaah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D* dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Menelaah peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D* dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Menelaah hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa.
4. Mendeskripsikan sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merupakan model pembelajaran alternatif yang dapat digunakan dalam mengajarkan geometri dimensi tiga di kelas, khususnya dalam usaha meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan program komputer.
2. Memberikan motivasi kepada para guru matematika untuk memanfaatkan perkembangan teknologi pembelajaran dengan media komputer dalam proses pembelajaran di kelas.

E. Definisi Operasional

Definisi dari istilah yang dipakai adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir kritis matematis

Kemampuan berpikir kritis matematis yang dimaksud pada penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk membuktikan suatu masalah dengan menggunakan teori-teori yang telah dipelajari sebelumnya (Pembuktian); menghasilkan pola atas persoalan yang dihadapi untuk kategori yang lebih luas (Generalisasi); dan mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang ditanyakan, menyusun model matematika dan menyelesaikannya (Pemecahan Masalah).

2. Kemampuan berpikir kreatif matematis

Kemampuan berpikir kreatif yang dimaksud pada penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam menghasilkan banyak jawaban atau metode (Kelancaran); menghasilkan gagasan yang beragam dalam menyelesaikan masalah (Keluwesannya); dan menemukan gagasan baru dalam memecahkan masalah

(Keaslian); serta mengembangkan suatu gagasan untuk memecahkan masalah secara rinci (Elaborasi).

3. Pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D*

Pembelajaran berbasis masalah adalah pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan menyiapkan masalah-masalah yang relevan dengan konsep yang akan dipelajari. Untuk menyelesaikan masalah tersebut siswa harus bekerja secara berkelompok dengan menggunakan alat bantu komputer dengan program *Cabri 3D*, kemudian masing-masing kelompok mempresentasikan hasilnya, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator.

4. Program *Cabri 3D*

Program *Cabri 3D* adalah *software* yang dipergunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran geometri dimensi tiga.

5. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional yang dimaksud pada penelitian ini adalah pembelajaran dengan guru berperan aktif dalam menjelaskan materi pelajaran dan siswa mendengarkan, mencatat, mengerjakan latihan serta bertanya jika tidak mengerti.

6. Peningkatan

Peningkatan dalam penelitian ini diperoleh dari skor pretes dan postes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang dinyatakan dalam skor *gain* ternormalisasi sebagai berikut:

$$\text{Gain ternormalisasi } (g) = \frac{\text{post}T - \text{pre}T}{\text{max}T - \text{pre}T}$$

Kualitas peningkatan dapat dilihat berdasarkan kriteria *gain* ternormalisasi yaitu: $g > 0,70$ (tinggi), $0,30 < g \leq 0,70$ (sedang), $g \leq 0,30$ (rendah).

7. Sikap Siswa

Sikap siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sikap positif dan negatif siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbantuan program *Cabri 3D* dan soal-soal berpikir kritis dan kreatif matematis.

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah berbantuan program *Cabri 3D* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
3. Terdapat hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa.