

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Otak merupakan salah satu organ pada manusia yang berfungsi sebagai pusat sistem saraf. Otak bekerja pada tubuh manusia dalam mengatur dan mengkoordinir sebagian besar gerakan, perilaku dan fungsi tubuh seperti detak jantung, tekanan darah, keseimbangan cairan tubuh dan suhu tubuh. Selain itu, otak juga bertanggung jawab atas fungsi seperti pengenalan, emosi, ingatan, pembelajaran motorik dan segala bentuk pembelajaran lainnya.

Berdasarkan fungsinya, otak terbagi menjadi tiga bagian, yaitu otak besar, otak tengah dan otak kecil. Otak besar bertanggung jawab atas fungsi penglihatan, tindakan-tindakan yang disengaja seperti merencanakan dan menyelesaikan masalah, fungsi-fungsi bahasa, pendengaran, memori, pemaknaan, dan bahasa. Otak tengah bertanggung jawab atas tidur, emosi, pengaturan bagian tubuh, hormon, seksualitas, penciuman, dan produksi kimiawi otak. Sedangkan otak kecil bertanggung jawab atas keseimbangan, postur, gerakan motorik, musik, dan kognisi.

Roger Sperry (dalam Budiyono, 2011) menemukan dua belahan otak, yaitu otak kiri dan otak kanan. Setiap belahan otak (kiri atau kanan) mempunyai fungsi yang berbeda namun saling melengkapi. Belahan otak kiri berhubungan dengan logika, analisa, bahasa, rangkaian (*sequence*), dan matematika. Otak kiri berfungsi untuk mengatur cara berpikir logis, kemampuan kognitif, dan menganalisis yang memungkinkan seseorang mempelajari bahasa dan matematika. Sedangkan belahan otak kanan berkaitan dengan ritme, kreativitas, warna, imajinasi dan dimensi. Otak kanan berfungsi mengeluarkan pikiran-pikiran kreatif dan artistik, seperti emosi, musik, dan intuisi. Sebagaimana halnya menurut pendapat para ahli menyatakan bahwa otak kiri berperan sebagai pengendali IQ (*Intelligence Quotient*), sedangkan otak kanan berperan sebagai pengendali EI (*Emotional Intelligence*) seseorang.

Salah satu fungsi otak besar yaitu pembentukan memori. Pembentukan memori dalam otak terjadi dalam dua tahap, yaitu *long term memory* dan *short term memory*. Rangsangan berupa informasi akan diterima oleh otak dan terlebih dahulu disimpan di *short term*. Kemudian informasi tersebut akan disimpan di *long term* sehingga dapat dipanggil kembali (*recall*) jika dibutuhkan. Memori ini sangat penting dalam pembelajaran. Sebagaimana psikolog dari Stanford University, Gordon Bower dan rekan-rekannya (Jensen, 2008) menyatakan bahwa setiap kondisi mental, fisik, dan emosional “mengikat” informasi dalam kondisi tertentu. Artinya, kondisi siswa pada saat belajar dapat mempengaruhi pembentukan memori karena apapun yang dialami dan dipelajari oleh seseorang baik sadar maupun tidak sadar akan tersimpan dalam memorinya.

Pembentukan memori dalam pembelajaran matematika dipengaruhi oleh kerja otak kiri. Siswa yang mempelajari matematika dapat berpikir logis dan sistematis. Hal ini menunjukkan bahwa pada diri manusia sudah ada potensi yang diberikan Tuhan Yang Maha Esa untuk memahami dan mempelajari matematika. Potensi tersebut dapat terbentuk dengan adanya proses pembelajaran matematika yang dilakukan di lingkungan sekolah dan masyarakat.

Pembelajaran matematika yang dilakukan lembaga-lembaga formal, informal, dan *non-formal* tersebut dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran matematika. Kemendikbud (2016) merumuskan tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, merupakan kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah;
2. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada;
3. Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (dunia nyata);

4. Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, 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;
6. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet, tangguh, kreatif, menghargai kesemestaan (konteks, lingkungan), kerjasama, adil, jujur, teliti, cermat, bersikap luwes dan terbuka, memiliki kemauan berbagi rasa dengan orang lain;
7. Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika;
8. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika di atas, kemampuan penalaran menjadi salah satu tujuan yang perlu dicapai oleh siswa. Salah satu jenis kemampuan penalaran yaitu *spatial ability*. Sebagaimana halnya Gutierrez (1997) mengemukakan bahwa kemampuan spasial adalah suatu jenis penalaran didasarkan pada penggunaan *imagery*. Kemampuan spasial (*spatial ability*) dalam pembelajaran matematika merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa, mengingat bahwa banyak siswa menemukan kesulitan untuk memahami obyek atau gambar bangun geometri.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniyawati (2013, hlm. 3) kemampuan spasial siswa SMP N 2 Colomadu masih rendah. Dari hasil penelitian itu diperoleh beberapa permasalahan, yaitu 15,62% siswa yang mampu menyebutkan sifat-sifat bangun ruang yang sesuai dengan konsep pembelajaran, 21,87% siswa yang mampu menyebutkan contoh benda nyata yang menyerupai bangun ruang sesuai dengan konsep pembelajaran, 12,5% siswa yang mampu memvisualisasikan gambar yang dimaksud kemudian mengoperasikan bilangan-bilangan ke dalam rumus, 25% siswa yang mampu menggambar atau melukis bangun ruang yang sesuai dengan konsep pembelajaran, dan 21,87% siswa yang mampu membuat alat peraga yang menyerupai bangun ruang sesuai dengan konsep pembelajaran. Salah satu faktor penyebabnya yaitu keinginan siswa

mengikuti pembelajaran matematika masih rendah karena penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat.

The Program for International Student Assessment (PISA) and the Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) menunjukkan bahwa prestasi siswa Indonesia masih belum sesuai harapan (Yusepa, 2016). Jiang (dalam Setiadi, 2012) menyatakan bahwa salah satu materi matematika yang sangat lemah diserap oleh siswa di sekolah adalah geometri sehingga kebanyakan siswa yang memasuki sekolah menengah atas memiliki pengetahuan ataupun pengalaman yang terbatas mengenai geometri. Selain itu, hasil penelitian Nursyahidah (2016) menunjukkan bahwa kemampuan matematis siswa SMP masih tergolong rendah meskipun sebagian siswa sudah mendapatkan nilai di atas kriteria ketuntasan minimum yaitu 6, tetapi masih ada 12 siswa yang nilainya di bawah 6.

Kelemahan (dalam Setiadi, dkk, 2012, hlm. 103) yang dimiliki oleh siswa SMP di Indonesia dalam tinjauan domain konten adalah sebagai berikut:

1. Pada Bilangan terkait pemahaman nilai tempat, pecahan sebagai perbandingan, dan estimasi
2. Pada Aljabar terkait representasi aljabar, operasi bentuk aljabar, dan pertidaksamaan linear
3. Pada Geometri dan Pengukuran terkait hubungan antara bangun geometri dua dimensi dan tiga dimensi
4. Pada Statistika dan Pengukuran terkait dengan membaca data

Putra (2011) menyatakan bahwa penyebaran standar kompetensi untuk satuan pendidikan SMP meliputi geometri (41%), aljabar (29%), bilangan (18%), serta statistika dan peluang (12%). Geometri memiliki persentase paling tinggi namun penguasaan siswa dalam memahami konsep geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan.

Materi Geometri di SMP meliputi garis, sudut, bangun datar, kesebangunan, bangun ruang, dan *Pythagoras*. Standar Kompetensi Lulusan yang dikeluarkan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) pada materi Geometri, yaitu memahami bangun-bangun geometri (unsur-unsur dan sifat-sifatnya), ukuran dan pengukuran (meliputi: hubungan antar garis, hubungan antar sudut, melukis sudut dan membagi sudut), segitiga (termasuk melukis segitiga) dan segiempat, teorema

Pythagoras, lingkaran (garis singgung sekutu, lingkaran luar dan lingkaran dalam segitiga dan melukisnya), kubus, balok, prisma, limas dan jaring-jaringnya, kesebangunan dan kongruensi, tabung, kerucut, bola, serta menggunakannya dalam pemecahan masalah sehari-hari.

Menurut NCTM (2000) salah satu standar diberikannya geometri di sekolah adalah agar anak dapat menggunakan visualisasi, mempunyai kemampuan penalaran spasial dan pemodelan geometri untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, kemampuan spasial sangat perlu dimiliki oleh siswa.

Salah satu bahasan geometri yang dipelajari di kelas VII (tujuh) Sekolah Menengah Pertama adalah Segitiga dan Segiempat. Berdasarkan hasil penelitian Nugroho (2015, hlm. 306) terdapat beberapa siswa kelas VII SMP yang tidak mampu menyelesaikan masalah segiempat dan segitiga. Siswa tidak mampu menyelesaikan masalah segitiga dan segiempat dikarenakan belum memahami konsep segiempat dan segitiga yang meliputi pengetahuan tentang konsep segiempat dan segitiga itu sendiri, kemampuan melakukan operasi matematis yang berkaitan dengan konsep tersebut khususnya aljabar dan kemampuan menjalin relasi antar konsep yang berhubungan dengan konsep tersebut misalkan konsep garis dan konsep sudut. Menurut Malik (2011, hlm. 97) sebesar 83,33% siswa mengalami kesalahan konsep segiempat dalam menyelesaikan soal.

Penulis melakukan uji instrumen kemampuan *spatial ability* di sebuah SMP di Kota Bandung. Sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah yang melaksanakan kurikulum 2013 dalam pembelajaran matematika. Namun realita dalam pembelajaran matematika di kelas disampaikan melalui pembelajaran langsung. Hasil uji instrumen menunjukkan bahwa 35,7% siswa tidak dapat menentukan gambar yang diputar, 92,8% siswa tidak dapat menduga secara akurat bentuk suatu objek dipandang dari sudut pandang tertentu, dan 50% siswa tidak dapat menentukan hubungan unsur-unsur dari suatu bangun geometri. Berdasarkan hasil uji instrumen tersebut dapat diasumsikan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam *spatial ability*.

Kesulitan yang dialami siswa kemungkinan disebabkan siswa kurang aktif, siswa tidak berani untuk bertanya sehingga menghambat dalam pemahamannya

ketika menyelesaikan soal yang diberikan guru, dan kurangnya media pembelajaran yang mendukung kemampuan siswa. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut bahwa model pembelajaran matematika yang dilakukan selama ini belum maksimal dan belum dapat mengembangkan potensi siswa.

Model pembelajaran memiliki peran yang strategis dalam upaya menumbuhkan potensi siswa, meningkatkan prestasi siswa, dan salah satu jalan dalam mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, guru diharapkan dapat menggunakan model pembelajaran yang sesuai kondisi kemampuan kinerja otak siswa dalam menerima pengetahuan sehingga siswa tidak akan mengalami kebosanan dan *stress*.

Menurut Syafa'at (2009) terdapat satu pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa yaitu *Brain-Based Learning*. *Brain-Based Learning* dapat mengoptimalkan potensi otak siswa dalam pembelajaran matematika sebagaimana yang diungkapkan Jensen (2009, hlm. 12) bahwa *brain-based learning* merupakan pembelajaran yang disesuaikan dengan cara kerja otak yang didesain secara ilmiah untuk belajar. Di dalam pembelajaran *brain-based learning* terdapat konsep bahwa otak dapat merekam informasi yang masuk secara otomatis, lalu informasi tersebut diolah dan diekspresikan dalam bentuk yang kreatif dan unik sehingga mudah untuk disimpan dalam memori spasial dan hapalan (Caine dalam Jensen, 2008).

Pembelajaran *Brain-Based Learning* lebih efektif dalam meningkatkan level mengingat, mampu mengembangkan sikap positif pada sains, dan sukses dalam meningkatkan motivasi daripada siswa yang belajar dengan metode tradisional (Inci, N. & Erten, H. 2011). Suganda (2012) menunjukkan bahwa kemampuan prosedural dan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan *Brain-Based Learning* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran matematis secara konvensional. Sementara itu, hasil penelitian Nurmayanti (2012) memperlihatkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi siswa yang menggunakan *Brain-Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang mendapat pembelajaran matematis secara konvensional.

Pembelajaran akan mencapai tujuan tidak lepas dari peran media pembelajaran sebagai pendukung proses siswa mengolah informasi yang diperoleh. Sebagaimana Fletcher (1988, hlm. 1) menyatakan bahwa potensi teknologi komputer sebagai media dalam pembelajaran matematika begitu besar. Teknologi komputer sebagai media pembelajaran dapat menstimulir kecepatan belajar siswa. Siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya disesuaikan dengan tingkat kemampuannya. Hal ini sangat bermanfaat bagi siswa yang sulit mengikuti pembelajaran matematika, terutama siswa yang tergolong *slow learner*.

Menurut Hohenwarter (Abdurozak, 2013), *software geogebra* adalah salah satu program komputer dalam pembelajaran matematika khususnya geometri. Beberapa penelitian pengaruh penggunaan *geogebra* terhadap pemahaman matematis diantaranya hasil penelitian Priatna, Sispiyati, & Agustina (2014) menyatakan bahwa peningkatan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbantuan *geogebra* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan hal di atas, penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan model pembelajaran dan bahan ajar dengan menerapkan prinsip *Brain-Based Learning* serta memanfaatkan *software geogebra* untuk meningkatkan *spatial ability* siswa SMP pada pokok bahasan bangun datar segiempat. Sehingga penulis memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan *Spatial Ability* Siswa SMP Melalui *Brain-Based Learning* Berbantuan *Geogebra*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh pembelajaran *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra*.

D. Manfaat Penelitian

Apabila peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung, maka penelitian ini diharapkan memberikan manfaat teoritik dan praktis sebagai berikut:

1. Teoritik

Secara teoritik, penelitian ini dapat melengkapi studi-studi terdahulu mengenai peningkatan *spatial ability* siswa yang memperoleh *Brain-Based Learning* berbantuan *Geogebra*.

2. Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan menjadi solusi alternatif dalam permasalahan peningkatan *spatial ability* siswa.