

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Dalam rangka menyongsong sebuah sistem perdagangan bebas di kawasan Asia Tenggara atau yang sering disebut dengan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA), Indonesia harus dapat meningkatkan kualitas dan kompetensi SDM. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah banjirnya tenaga kerja terampil dari luar. Salah satu upaya dalam penciptaan SDM yang berkualitas, berdaya saing tinggi, kritis, kreatif, terampil dan produktif adalah melalui pendidikan. Upaya pemerintah dalam meningkatkan mutu pendidikan adalah dengan memberlakukan kurikulum 2013. Aplikasi pembelajaran dalam kurikulum ini diorientasikan pada semua aspek yaitu, kemampuan spiritual, kognitif, sosial, dan keterampilan melalui sejumlah metode pembelajaran yang inovatif. Sehingga diharapkan akan membentuk individu yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, sistematis, decision making, problem solving dan bernalar. Dengan kemampuan berpikir ini diharapkan siswa akan dapat berhasil dalam kehidupannya sebagai upaya menyelesaikan masalah-masalah kehidupan yang di hadapinya dalam tantangan masyarakat global yang semakin kompetitif.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang memiliki peranan sangat penting dalam pendidikan dan dapat melatih kemampuan berpikir. Dengan belajar matematika, maka siswa akan memiliki pola pikir yang lebih logis sehingga akan bermanfaat dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupannya. Pentingnya seorang siswa mempelajari matematika, dapat dilihat pada *National Research Council* (dalam Purwosusilo, 2014, hlm. 31-32) yang menyatakan bahwa "*Mathematics is the key to opportunity*". Bagi seorang siswa keberhasilan mempelajari matematika akan membuka pintu karir yang cemerlang dalam kehidupannya. Matematika akan menunjang dalam proses pengambilan keputusan yang tepat sehingga dapat menyiapkan siswa untuk bersaing di berbagai bidang, serta mampu memenangkan dalam persaingan.

Dengan demikian, besarnya peran matematika tersebut menuntut siswa harus mampu menguasai matematika. Cockroft (dalam Abdurrahman, 2009) mengemukakan bahwa:

Matematika perlu diajarkan kepada siswa karena: (1) Selalu digunakan dalam segala segi kehidupan; (2) semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai; (3) merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat, dan jelas; (4) dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara; (5) meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian, dan kesadaran keruangan; dan (6) memberikan kemampuan terhadap usaha memecahkan masalah yang matang. (hlm. 253)

Lebih lanjut Cornelius (dalam Abdurrahman, 2009), menjelaskan bahwa matematika perlu untuk dipelajari karena:

1) Matematika merupakan sarana berpikir yang jelas dan logis, 2) sarana untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, 3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, 4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan 5) sebagai sarana dalam meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya. (hlm. 253).

Bertolak pada pentingnya matematika dalam kehidupan, maka kurikulum di Indonesia diorientasikan pada kemampuan matematika yang bermanfaat di berbagai aspek kehidupan. Depdiknas (2006), memaparkan tujuan pembelajaran matematika di sekolah dasar yaitu:

(1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan 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, minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Susanto (2013, hlm. 186) menyatakan bahwa ‘Pembelajaran matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berpikir siswa yang dipandang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan dalam mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang

baik terhadap materi matematika”. Berdasarkan pernyataan ini dapat diartikan bahwa dalam mempelajari matematika bukan hanya sekedar hafal rumus, definisi atau berhitung saja. Akan tetapi, dibutuhkan proses berpikir yang menyeluruh, sistematis, logis, dan analisis yang tidak dapat dilepaskan dari kegiatan kognitif. Segala aktivitas kognitif tentu melibatkan fungsi dan kerja otak. Otak merupakan organ paling vital manusia yang selama ini kurang diperhatikan guru dalam pembelajaran. Desmita mengemukakan (2012, hlm. 94) bahwa “Otak anak berpotensi besar untuk menyusun ribuan sambungan antar neuron, namun potensi itu akan berhenti pada usia 10-11 tahun jika tidak dikembangkan dan digunakan”. Oleh karena itu, untuk terus meningkatkan kemampuan-kemampuan kognitif anak, perlu dilaksanakan proses pematangan otak melalui kegiatan pembelajaran yang dapat mengoptimalkan fungsi kerja otak dengan membangun situasi pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan penguasaan siswa terhadap materi matematika.

Otak dilahirkan untuk belajar dan menyimpan semua pembelajaran yang pernah dialami oleh seseorang. Otak dapat memproses pengetahuan dengan berbagai cara, misalnya dengan menganalisis, menilai, mengevaluasi membuat keputusan dan sebagainya. Aktivitas-aktivitas berpikir tersebut tentu berkaitan dengan orientasi kemampuan kognitif. Dengan demikian, kemampuan kognitif perlu diperhatikan dan dikembangkan secara optimal dalam proses belajar siswa. Namun, Pembelajaran matematika yang ada sekarang di Indonesia belum mampu mengembangkan kemampuan-kemampuan kognitif khususnya kemampuan matematika secara optimal. Kemampuan kognitif yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika dan menjadi fokus dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis. Semua materi matematika yang ada di sekolah mengandung aspek pemahaman konsep karena memang kemampuan mendasar dalam belajar matematika adalah memahami konsep terlebih dahulu. Kemampuan pemahaman konsep ini mutlak harus dikuasai siswa setelah mempelajari suatu konsep matematika. Kemampuan pemahaman konsep ini dapat dijadikan dasar bagi kemampuan matematika yang lebih tinggi seperti kemampuan berpikir kritis. Di mana seseorang akan mampu berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan matematika apabila telah

memahami konsep matematika itu sendiri. Siswa akan mampu menarik kesimpulan dari beberapa fakta atau data yang mereka dapatkan ataupun mereka ketahui dan konsep yang telah dipahami. Seperti yang dikemukakan oleh Fruner dan Robinson (Rochaminah 2008, hlm. 4) bahwa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pembelajaran harus difokuskan pada pemahaman konsep dengan berbagai pendekatan daripada keterampilan prosedural. Dengan demikian tingkat pemahaman konsep matematika menjadi tolok ukur siswa dalam berpikir kritis. Menanamkan kebiasaan berpikir kritis itu sangat diperlukan agar dapat mencermati berbagai bentuk soal yang ada dalam kehidupan.

Sumarmo (2007, hlm. 679) menyatakan bahwa terdapat dua visi dalam pembelajaran matematika yaitu: “1) Mengarahkan pembelajaran matematika untuk pemahaman konsep-konsep yang kemudian diperlukan untuk menyelesaikan masalah dan ilmu pengetahuan lainnya; 2) mengarahkan ke masa depan yang lebih luas yaitu memberikan kemampuan pemecahan masalah, sistematis, kritis, cermat, bersifat objektif dan terbuka “. Kemampuan-kemampuan tersebut sangat diperlukan untuk menghadapi perkembangan zaman yang selalu dinamis. Dengan demikian kemampuan pemahaman konsep matematis dan berpikir kritis merupakan hal yang sangat vital untuk dikembangkan oleh guru dalam pembelajaran matematika karena akan berguna dalam penyelesaian permasalahan yang dihadapinya kelak di kehidupan nyata.

Kemampuan pemahaman konsep matematika sangatlah diperlukan agar siswa mampu belajar matematika dengan benar dan tepat. Konsep-konsep matematika memiliki keterkaitan satu dengan lainnya. Maka siswa harus lebih banyak diberi kesempatan untuk melihat kaitan-kaitan dengan konsep lain. Dalam pembelajaran matematika, pemahaman konsep matematis merupakan landasan penting untuk berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika maupun masalah sehari-hari. Di mana konsep yang dipelajari siswa dikaitkan dengan kehidupan nyata, sehingga siswa akan mampu memahami arti atau konsep, situasi serta fakta yang diketahuinya. Seperti yang dikemukakan oleh Zulkardi (2003: hlm. 7) bahwa ”Mata pelajaran matematika menekankan pada konsep”. Artinya dalam mempelajari matematika siswa harus memahami konsep matematika

terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut di dunia nyata serta mampu mengembangkan kemampuan lain yang menjadi tujuan dari pembelajaran matematika. Pentingnya mengaitkan pengalaman kehidupan nyata anak dengan ide-ide matematika dalam pembelajaran di kelas disampaikan oleh (Price, 1996; Zamroni, 2000). Menurut Freudenthal (1991), bila anak belajar matematika terpisah dari pengalaman mereka sehari-hari maka anak akan cepat lupa dan tidak dapat mengaplikasikan matematika.

Dengan demikian, kemampuan pemahaman konsep matematis memberikan pengertian bahwa konsep-konsep matematika yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan. Akan tetapi konsep-konsep tersebut selalu dikaitkan dengan kehidupan yang dekat dengan siswa (konteks kehidupan sehari-hari), sehingga siswa dapat memahami konsep dengan benar dan mampu mengaplikasikan pada permasalahan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari.


Abdurrahman (2009, hlm. 273) mengatakan bahwa “Siswa dapat memahami konsep-konsep matematika dengan baik jika pembelajaran mulai dari yang konkret ke abstrak”. Hal ini dapat diartikan bahwa dalam membelajarkan konsep matematika harus mengacu pada alur berpikir siswa SD. Pembelajaran matematika dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi yang dekat dengan kehidupan atau lingkungan sekitar siswa (*contextual problem*), kemudian secara bertahap siswa dibimbing memahami konsep matematika secara komprehensif. Pada dasarnya pencapaian pemahaman tersebut tidak sekedar untuk memenuhi tujuan pembelajaran matematika saja namun diharapkan muncul efek iringan dari pembelajaran tersebut. Efek iringan yang dimaksud antara lain adalah siswa lebih: (1) memahami keterkaitan antar topik matematika; (2) menyadari akan penting dan strategisnya matematika bagi bidang lain; (3) memahami peranan matematika dalam kehidupan manusia; (4) mampu berfikir logis, kritis dan sistematis; (5) kreatif dan inovatif dalam mencari solusi ; dan (6) peduli pada lingkungan sekitarnya. (Abdurrahman, 2009, hlm. 273).

Alfeld dalam Nasution (2013, hlm. 7) menyatakan bahwa siswa dikatakan sudah memiliki kemampuan pemahaman konsep matematis jika sudah mampu menjelaskan konsep-konsep dan fakta matematika dalam bentuk konsep-

konsep dan fakta yang lebih sederhana. Selanjutnya siswa dapat dengan mudah membuat interaksi logis antara fakta dan konsep yang berbeda. Selain itu, siswa dapat mengenali keterkaitan antara konsep yang baru dengan konsep sebelumnya yang telah dipahami dan dapat mengidentifikasi prinsip yang ada dalam matematika. Dengan demikian, kemampuan- kemampuan ini diharapkan dapat dikuasai oleh siswa agar pemahaman siswa terhadap suatu konsep dapat dikategorikan baik.

Namun, temuan yang diperoleh di lapangan menunjukkan kemampuan pemahaman konsep siswa masih belum optimal dan dikategorikan rendah. Hal ini didasarkan pada temuan kekeliruan atau kesalahan konsep siswa dalam menyelesaikan soal matematika mengenai konsep geometri bangun segi empat seperti contoh pada Tabel 1.1 di bawah ini :

Tabel 1.1
Contoh Jawaban Siswa
terhadap Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Contoh Soal	Jawaban Siswa
<p>1. Perhatikan Gambar persegi panjang di bawah ini !</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Hitunglah Luas bangun persegi panjang tersebut?</p> <p>2. Lantai kamar Alma berukuran panjang 4 m × 3 m. Lantai kamar tersebut akan dipasang ubin dengan ukuran 40 cm × 40 cm. Menurutmu berapa banyak ubin yang harus disediakan untuk menutupi lantai tersebut?</p>	<p>Kebanyakan siswa menjawab 81 cm^2.</p> <p>Kebanyakan siswa menjawab banyaknya ubin = $(4 \text{ m} \times 3 \text{ m}) + (40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}) = 1612$ ubin.</p>

Berdasarkan Tabel 1.1, jawaban siswa pada soal no. 1 menunjukkan bahwa siswa tidak menguasai dan memahami konsep luas persegi panjang yang terkait dengan luas persegi yang diketahui melalui panjang sisinya. Siswa langsung melakukan perhitungan mengalikan panjang sisi dari bentuk persegi. Dengan demikian dapat disimpulkan, kemampuan pemahaman konsep matematis

siswa dalam mengaitkan konsep luas bangun datar persegi dengan persegi panjang dikategorikan lemah. Selanjutnya, pada soal no 2 siswa tidak mampu mengaplikasikan konsep luas persegi panjang dan persegi dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Herlambang (2011) juga mengemukakan dalam penelitiannya di SDN 1 Kapahiang bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi geometri bangun segi empat di kelas V sekolah dasar masih rendah. Hanya 9 siswa (26 %) yang mampu menyelesaikan jawaban dengan tepat, namun 26 siswa lainnya (74%) tidak mampu menyelesaikan soal dengan tepat. Perolehan hasil ini menunjukkan banyak siswa yang masih belum bisa memahami dengan baik definisi-definisi dari suatu konsep berbagai jenis bangun datar dan kurang memahami keterkaitan antar konsep bangun datar. Seperti contoh siswa menjawab bahwa persegi bukan merupakan persegi panjang, dan belah ketupat bukan merupakan jajar genjang.

Penelitian lain yang mengungkap rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis yaitu penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati tahun 2011 pada siswa kelas V di SDN 2 Pamulang. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata siswa pada pembelajaran luas bangun segi empat hanya mencapai 50,76. Dari 30 orang siswa, hanya sekitar 20 % siswa yang menjawab dengan benar. Hal ini disebabkan siswa hanya mampu mengerjakan soal yang sudah pernah dicontohkan guru. Pada soal yang belum dicontohkan sebagian besar siswa tidak mampu dalam menyelesaikannya. Hal ini berarti siswa hanya bisa mengerjakan atau paham secara prosedural seperti yang dicontohkan guru, namun tidak paham secara konseptual.

Kurang pahami siswa terhadap konsep-konsep matematis erat kaitannya dengan kelemahan-kelemahan yang dimiliki oleh siswa. Wahyudin (1999, hlm. 251-252) menyatakan bahwa salah satu penyebab lemahnya kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika adalah siswa kurang memiliki pengetahuan prasyarat yang baik dan siswa kurang memiliki kemampuan pemahaman untuk mengenali konsep-konsep dasar matematika (aksioma, definisi, kaidah, dan teorema) yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Sejalan dengan Herawati dkk. (2010, hlm. 71) bahwa konsep matematika tersusun

secara hierarki, oleh karena itu matematika hendaknya dipelajari secara sistematis dan teratur, harus disajikan dengan struktur yang jelas, harus disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa dan kemampuan prasyarat yang telah dimilikinya. Dengan demikian pembelajaran matematika akan terlaksana secara efektif dan efisien.

Sejalan dengan Wahyudin, Darma (2013) menyatakan bahwa faktor kompetensi awal siswa yang berbeda-beda satu sama lain perlu diperhatikan. Hal tersebut memungkinkan terjadinya perbedaan penerimaan materi pada masing-masing siswa, sehingga akan berakibat pada perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan daya matematika siswa. Penelitian Dochy (1996) menemukan bahwa kompetensi awal siswa berkontribusi signifikan terhadap skor-skor *postest* atau hasil belajar. Pembelajaran yang berorientasi pada kompetensi awal akan memberikan dampak pada proses dan perolehan hasil belajar yang optimal. Dengan demikian, kompetensi awal siswa sangat penting untuk diketahui sebelum pembelajaran dilakukan. Hal ini dikarenakan bahwa kompetensi awal berperan sebagai pondasi siswa untuk mengikuti pembelajaran yang tingkatannya lebih tinggi. Kompetensi awal akan mendeskripsikan kemampuan awal matematika siswa sebelum pembelajaran dilakukan.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematis siswa adalah tehnik membelajarkannya. Dalam membelajarkan suatu konsep matematika lebih menekankan pada proses menghafal definisi atau rumus-rumus matematika yang abstrak. pembelajaran matematika masih menganut paradigma *transfer of knowledge*. Dalam hal ini interaksi pembelajaran hanya terjadi satu arah yaitu dari guru sebagai sumber informasi dan siswa sebagai penerima informasi. Siswa tidak diberikan banyak kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) di kelas. Selain itu, Pembelajaran cenderung menggunakan tehnik catat, memberikan contoh soal dan memberikan latihan kepada siswa seperti contoh. Kegiatan tersebut tidak dapat melatih kemampuan berpikir siswa dalam membangun pengetahuannya. Sehingga ketika siswa dihadapkan pada soal yang sedikit berbeda, siswa mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya. Akibatnya pengetahuan siswa mengenai konsep matematika hanya bersifat prosedural bukan

konseptual. Sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Mulyana (2009, hlm. 35) dalam penelitiannya dijelaskan bahwa pembelajaran matematika yang dilakukan oleh guru memiliki pola hanya menerangkan suatu konsep, mendemonstrasikan contoh atau prosedur menyelesaikan soal melalui ceramah dan siswa mencatat materi yang diajarkan.

Berdasarkan pada hal-hal yang telah diungkapkan di atas, rendahnya pemahaman konsep matematis dapat menyebabkan siswa kesulitan dalam belajar matematika. Apabila pemahaman konsep matematis siswa di tingkat sekolah dasar rendah, maka siswa akan merasa kesulitan dalam memahami konsep matematika di tingkat atau jenjang yang lebih tinggi. Hal ini akan berdampak pada ketidaksukaan siswa untuk belajar matematika. Berkaitan dengan hal tersebut, maka peningkatan kemampuan pemahaman menjadi hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan pembelajaran tanpa pemahaman yang baik akan berpengaruh pada cara berpikir siswa dalam membentuk konsep-konsep matematika secara benar dan bagaimana siswa menggunakan kemampuan berpikir kritisnya dalam menyelesaikan permasalahan sebagai bentuk aplikasi dari suatu konsep.

Sekaitan dengan hal di atas, salah satu kemampuan matematika yang merupakan efek iringan dan bentuk aplikasi dari dikuasainya pemahaman konsep matematika adalah kemampuan berpikir kritis matematis. Kemampuan ini sangat diperlukan oleh siswa terkait dengan kebutuhannya untuk memecahkan masalah yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, kemampuan berpikir kritis matematis terutama yang menyangkut *doing math* (aktivitas matematika) perlu mendapatkan perhatian khusus dalam proses pembelajaran matematika.

Berpikir kritis berarti merefleksikan permasalahan secara mendalam, mempertahankan pikiran agar tetap terbuka terhadap berbagai pendekatan dan persepektif yang berbeda, tidak mempercayai begitu saja informasi-informasi yang datang dari berbagai sumber (lisan atau tulisan) serta berpikir reflektif ketimbang hanya menerima ide dari luar tanpa adanya pemahaman dan evaluasi yang signifikan (Desmita, 2012, hlm. 161). Dengan demikian siswa dituntut tidak hanya menerima informasi, tetapi juga dituntut untuk dapat menggunakan

pemikirannya dalam tingkatan yang lebih tinggi sehingga terbiasa untuk memahami dan menilai kebenaran suatu informasi.

Dalam pembelajaran matematika Norris mendefinisikan “Kemampuan berpikir kritis sebagai pengambilan keputusan secara rasional yang diyakini dan dikerjakan” (Lambertus, 2009, hlm.137). Maksud dari pernyataan ini adalah siswa dituntut bukan hanya memindahkan rumus dalam penyelesaian soal, tapi meyakini secara rasional apa yang dikerjakan, mengerti apa yang ditanyakan, dan konsep apa yang digunakan dalam penyelesaian soal tersebut. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis matematis merupakan kemampuan siswa dalam penarikan kesimpulan tentang apa yang harus dipercaya dan tindakan apa yang akan dilakukan. Bukan untuk mencari jawaban semata, tetapi yang terlebih utama adalah mempertanyakan jawaban, fakta, atau informasi yang ada.

Apabila kemampuan berpikir kritis siswa dikembangkan secara optimal, maka siswa akan cenderung untuk mencari kebenaran, dapat menganalisis masalah dengan baik, berpikir secara sistematis, dapat mengevaluasi dan dapat menentukan suatu keputusan yang terbaik. Dengan demikian, berpikir kritis sangat diperlukan oleh siswa untuk menyikapi berbagai permasalahan dalam realita kehidupan. Dengan berpikir kritis seseorang dapat mengatur, menganalisis, menyesuaikan, atau mengubah pikirannya, sehingga ia dapat memutuskan suatu tindakan yang tepat.

Meskipun kemampuan berpikir kritis matematis sangat penting, namun pada kenyataannya kemampuan tersebut belum dikuasai dengan baik oleh siswa Indonesia. Salah satu kajiannya dilakukan oleh Muchlis (2009) terhadap hasil survei TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2007. Hasil kajiannya adalah bahwa siswa Indonesia pada bidang matematika berada pada peringkat ke 36 dari 48 negara dengan skor rata-rata 397. Dari 4000 siswa Indonesia yang ikut berpartisipasi, hanya 1920 siswa (48%) yang terklasifikasikan. Dari jumlah siswa yang terklasifikasikan, 1556 siswa (38,9%) mencapai tingkatan rendah, dimana siswa hanya memiliki beberapa pengetahuan dasar matematika. Sedangkan sebanyak 350 siswa (8,75%) mencapai tingkatan sedang, itu artinya siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dasar matematika pada situasi langsung dan 14 siswa (0,35%) mencapai tingkatan tinggi, dimana

siswa tersebut sudah mampu mengaplikasikan pengetahuan dan pemahamannya terhadap situasi yang lebih kompleks (berpikir kritis).

Shadiq (dalam Nurafiah dkk, 2013, hlm. 3) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang terjadi di kelas kurang meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*) dan kurang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut ditandai dengan: (1) hasil laporan survei TIMSS yang menunjukkan bahwa penekanan pembelajaran di Indonesia lebih banyak pada penguasaan keterampilan dasar (*basic skills*), sedikit atau sama sekali tidak ada penekanan untuk penerapan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis dan bernalar secara matematis; (2) karakteristik pembelajaran matematika lebih mengacu pada tujuan jangka pendek (lulus ujian sekolah), lebih fokus pada kemampuan prosedural, komunikasi satu arah, lebih dominan soal rutin dan pertanyaan tingkat rendah; (3) hasil *Video Study* menunjukkan bahwa ceramah menjadi metode yang paling baik digunakan selama mengajar, waktu siswa untuk *problem solving* hanya 32% dari seluruh waktu kelas dan sebagian besar guru memberikan soal rutin.

Demikian pula fakta yang diperoleh di lapangan menunjukkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan jawaban siswa terhadap soal yang ditunjukkan oleh Tabel 1.2 di bawah ini:

Tabel 1.2
Contoh Jawaban Siswa
terhadap Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Contoh Soal	Jawaban Siswa
<p>Keliling rumah Azki yang berbentuk persegi panjang adalah 72 m. Keliling rumah Cyntia sama dengan rumah Azki.</p> <p>a. Apakah ukuran panjang dan lebar rumah Azki dan Cyntia selalu sama? Berikan alasanmu!</p> <p>b. Berapakah ukuran terluas yang mungkin untuk rumah Azki?</p>	<p>a. Ada yang menjawab tidak dan ya. Namun tidak disertai alasan jawabannya.</p> <p>b. Tidak diisi</p>

Berdasarkan Tabel 1.2, jawaban siswa pada contoh soal di atas, dapat terlihat bahwa siswa cenderung hanya menebak jawaban sehingga tidak mampu

untuk memberikan alasan dari jawabannya. Selain itu, siswa tidak dapat menentukan strategi atau taktik dalam menyelesaikan soal bagian b. Hal ini berarti kemampuan analisis siswa terhadap permasalahan atau informasi yang terkandung di dalam soal masih lemah. Sehingga dapat mengindikasikan lemahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Penelitian Nahdi (2014) di SDN Cijati pula mengungkapkan bahwa rata-rata skor kemampuan berpikir kritis siswa pada materi bangun datar dan bangun ruang sederhana di kelas V masih rendah yaitu hanya 2,27 dari skor ideal. Hal ini ditunjukkan pada hasil pengerjaan siswa terhadap soal tes berbentuk cerita masih kurang optimal. Jawaban siswa yang demikian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kurang mampu memahami makna dari permasalahan yang diberikan dalam soal tes, serta kurang mampu menguraikan informasi-informasi penting dan mengidentifikasi hubungan antar informasi tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam melakukan interpretasi dan analisis masih tergolong rendah.

Lemahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu diantaranya adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan. Pembelajaran matematika haruslah melibatkan siswa secara aktif serta memfasilitasi siswa untuk dapat menggunakan kemampuan berpikir kritisnya. Seperti yang diungkapkan oleh Johnson (2002, hlm.100-101) bahwa “Jika siswa diberi kesempatan untuk melatih kemampuan berpikirnya, maka akan terbentuk suatu kebiasaan untuk dapat membedakan antara benar dan tidak benar, dugaan dan kenyataan, fakta dan opini, serta pengetahuan dan keyakinan”. Dengan demikian siswa secara alami akan dapat membangun argumen yang didasari bukti logis dan terpercaya. Selain itu, siswa juga secara alami akan berpikir secara kreatif. Hal tersebut ditunjukkan dengan terbentuknya kebiasaan untuk membuat keterkaitan antara hal-hal yang berbeda, melihat kemungkinan yang tidak terduga, dan berpikir dengan cara yang baru pada masalah-masalah yang sudah biasa dihadapi.

Permasalahan mengenai lemahnya kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis merupakan salah satu indikasi kurang optimalnya pembelajaran matematika di sekolah dasar. Pembelajaran matematika yang ada

sekarang ini lebih menitikberatkan pada kemampuan prosedural. Akibatnya kemampuan pemahaman konsep siswa kurang optimal dan menjadi suatu hal yang diabaikan. Dengan demikian lemahnya kemampuan pemahaman konsep ini merupakan suatu kondisi yang kronis dan umum terjadi dalam pembelajaran matematika. Selain itu, akibat dari lemahnya kemampuan pemahaman konsep matematis ini adalah kemampuan berpikir kritisnya pun lemah. Untuk itu, perlu strategi pembelajaran matematika yang inovatif, menyenangkan, dan melibatkan siswa dalam pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang menghadirkan situasi pembelajaran yang bermakna, menyenangkan, aktif dan menantang kemampuan berpikir siswa adalah model *Brain Based Learning*.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu mengenai keberhasilan penerapan model *Brain Based Learning* yaitu, penelitian yang dilakukan oleh Sukoco (2014), bahwa rata-rata skor kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional. Selanjutnya penelitian oleh Lestari (2014), bahwa peningkatan kemampuan koneksi dan berpikir kritis matematis siswa SMP melalui BBL lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran langsung, dan secara keseluruhan motivasi belajar dan respon siswa yang mendapat pembelajaran matematika melalui BBL, menunjukkan sikap yang positif. Hasil penelitian Adyastuti, dkk. (2012) menunjukkan pula bahwa rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa yang belajar menggunakan *Brain Based Learning* (BBL) lebih baik daripada siswa yang belajar menggunakan metode ekspositori.

Nurlaela (2015) melakukan penelitian dengan menerapkan model *Brain Based Learning* pada siswa SMP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. Selain itu, pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* efektif dapat menurunkan tingkat kecemasan matematis siswa dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran langsung. Selanjutnya Syarwan, dkk (2014) melakukan penelitian dengan menerapkan model *Brain Based Learning* pada siswa SMP kelas VII. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar dengan *Brain Based Learning* lebih baik daripada siswa telah belajar dengan pembelajaran konvensional.

Bertolak pada keberhasilan model *Brain Based Learning* yang telah dibuktikan oleh penelitian terdahulu dan pentingnya kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar, maka peneliti mencoba untuk meneliti hal tersebut. Untuk itu, peneliti akan menerapkan model pembelajaran *Brain Based Learning* yang diduga dapat mengoptimalkan kerja otak dengan memfungsikan kerja otak kiri dan kanan. Sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan melatih kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Melalui model *Brain Based Learning*, siswa tidak sekedar memahami konsep akan tetapi dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan tersebut sehingga akan melibatkan proses berpikir kritis. Menurut Akyurek (2013, hlm. 105), *Brain Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang didasarkan pada struktur dan fungsi otak. *Brain based learning* merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan otaknya dalam memecahkan suatu permasalahan atau mengembangkan suatu informasi yang diperolehnya.

Brain Based Learning berorientasi pada optimalisasi potensi otak berdasarkan hubungan proses belajar dengan emosi, pengalaman, lingkungan, sikap, penilaian, musik, senam otak, dan gerakan (Erlauer, 2003, hlm. 63). Model *Brain Based Learning* membuat siswa mampu secara bebas menggunakan pengetahuannya untuk memahami suatu konsep tertentu dan mampu menyelesaikan masalah seiring dengan peningkatan pengalaman dan pengetahuan siswa. Berson, dkk (1998) menyatakan siswa dapat belajar lebih optimal saat:

- (1) Diberikan masalah kompleks dan menantang untuk mencari solusi terbaik dan inovatif;
 - (2) situasi yang merangsang dan memanfaatkan kemampuan otak;
 - (3) mempresentasikan hasil penyelesaian ke teman lain;
 - (4) menggunakan pengalaman yang dimiliki untuk beradaptasi dengan pengalaman baru;
 - (5) diberikan suasana belajar yang menarik;
 - (6) diberi tanggung jawab; dan
 - (7) siswa diberi kesempatan untuk berdiskusi.
- (hlm. 5)

Pembelajaran seperti yang dipaparkan di atas tercermin dalam model *Brain Based Learning*. Selain itu, pada model *Brain Based Learning* terdapat lima sistem pembelajaran utama, yaitu: (1) sistem pembelajaran emosional; (2) sistem pembelajaran sosial; (3) sistem pembelajaran kognitif; (4) sistem pembelajaran fisik; dan (5) sistem pembelajaran reflektif (Ramakrishnan & Annakodi, 2013). Melalui sistem pembelajaran tersebut menuntut siswa dalam memahami diri sendiri, bertukar pikiran dengan teman, menjelaskan sesuatu, dan mencoba menghubungkan ide. Dengan demikian, siswa yang memahami kemampuan diri sendiri, memantau pikiran, mengasah kemampuan pemecahan masalah, dan mengembangkan kebiasaan untuk bertanya dapat dikembangkan pada sistem pembelajaran model *Brain Based Learning* yang dapat mengolah kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis.

Lebih lanjut Awolola (2011, hlm. 3), mengemukakan bahwa *Brain Based Learning* adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa dan guru sebagai fasilitator yang berperan mendukung kognitif siswa. Hal ini berarti dalam *Brain Based Learning* ditekankan kepada *student center*. Siswa diberi kesempatan untuk aktif mengeksplor kemampuan yang dimilikinya sehingga dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan “*hands on activity*”. Dengan proses “*hands on activity*” ini, tingkat pemahaman konsep siswa terhadap materi matematika lebih baik. Selain itu, Model *Brain Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui beberapa keterampilan seperti, mencetuskan ide, keterampilan dalam berdiskusi, identifikasi permasalahan (melihat ketidaksesuaian dan ketidaklogisan), mengubah kerangka berpikir, dan strategi-strategi dalam pengujian (Jensen, 2008, hlm. 208). Hal ini sesuai dengan pendapat Wortock (dalam Tüfekçi, 2009, hlm. 6) mengindikasikan bahwa model *Brain Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pendapat ini didasarkan pada temuan *neuroscience* bahwa model *Brain Based Learning* sesuai dengan prinsip dan cara kerja otak untuk memperbaiki cara terbaik dalam belajar, meningkatkan prestasi akademik, dan memberikan kesempatan yang sama bagi perbedaan individu.

Sapa’at (2009), mengemukakan bahwa *Brain Based Learning* menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran yang berorientasi

pada upaya pemberdayaan otak siswa yang dapat menstimulus kerja otak kiri dan kanan melalui tiga strategi utama yang meliputi: 1) lingkungan belajar yang menantang bagi kemampuan berpikir siswa dengan memberikan permasalahan dan pengalaman belajar kepada siswa sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat bertahan lama dalam memori siswa dan dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan permasalahan ; 2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan dengan menghindari situasi pembelajaran yang membuat siswa merasa bosan dan jenuh; 3) menciptakan situasi pembelajaran aktif dan bermakna bagi siswa dengan melibatkan aktivitas seluruh panca indera melalui kegiatan penemuan serta mengaitkan pengetahuan baru dengan konteks atau kehidupan sehari-hari siswa.

Dengan menciptakan strategi pembelajaran yang dipaparkan di atas, dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengasah kemampuan berpikir, khususnya kemampuan berpikir matematis seperti kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis. Dengan menciptakan lingkungan belajar yang menantang, jaringan sel-sel saraf akan terkoneksi satu sama lain. Semakin terkoneksi jaringan-jaringan tersebut, akan semakin merangsang kemampuan berpikir siswa, yang pada akhirnya akan semakin besar pula pemaknaan yang diperoleh siswa dari pembelajaran. Tugas-tugas matematika yang bervariasi, dapat melatih siswa untuk menggunakan dan mengembangkan pemahaman konsep matematis. Tantangan berupa masalah, dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah dan mengambil keputusan. Dengan situasi pembelajaran tersebut dapat memperkaya pengalaman-pengalaman baru yang mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan sel-sel otak.

Berdasarkan paparan di atas mengenai model pembelajaran *Brain Based Learning* menunjukkan bahwa model tersebut berpotensi untuk mengoptimalkan fungsi kerja otak sehingga akan meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis siswa.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka penelitian ini difokuskan pada penerapan model *Brain Based Learning* untuk meningkatkan

kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah pencapaian kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang belajar dengan model *Brain Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran langsung?
2. Apakah pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar dengan model *Brain Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran langsung?
3. Apakah peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model *Brain Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung?
4. Apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model *Brain Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk membandingkan pencapaian kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang belajar menggunakan model *Brain Based Learning* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran langsung.
2. Untuk membandingkan pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model *Brain Based Learning* dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran langsung.
3. Untuk membandingkan peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.
4. Untuk membandingkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *Brain Based Learning* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

D. Manfaat / Signifikansi Penelitian

Secara garis besar terdapat beberapa manfaat dari penelitian ini, yaitu :

1. Manfaat dari segi teori, dapat memberikan kontribusi keilmuan seputar pengembangan model pembelajaran *Brain Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis. Bahkan mungkin dapat mengembangkan kreatifitas, perkembangan sosial, fisik dan komunikasi dalam pembelajaran menggunakan model *Brain Based Learning* di tingkat sekolah dasar.
2. Manfaat dari Segi Kebijakan, dapat memberikan arahan kebijakan untuk pengembangan pendidikan bagi anak SD dalam pembelajaran matematika yang baik dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis. Selain itu, dapat memberikan gambaran mengenai model pembelajaran *Brain Based Learning* yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar sebagai upaya peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis. Hal ini karena tidak dapat dipungkiri bahwa pembelajaran matematika sekarang ini hanya berfokuskan pada kemampuan prosedural bukan kemampuan pemahaman konsep. Padahal Kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan fondasi awal siswa dalam belajar matematika. Dengan dikuasanya kemampuan pemahaman konsep matematis, diharapkan siswa akan mampu pula untuk berpikir kritis. Dengan demikian akan berguna dalam penyelesaian permasalahan yang dihadapinya kelak di kehidupan nyata.
3. Manfaat dari segi Praktik
 - a. Bagi lembaga/ institusi yang diteliti, sebagai masukan yang konstruktif dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis siswa sekolah dasar.
 - b. Menjadi bahan masukan sekaligus rekomendasi bagi guru berkenaan dengan penggunaan model *Brain Based Learning* sebagai strategi pembelajaran inovatif dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis siswa.

- c. Bagi siswa, melalui penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa matematis.
4. Manfaat dari segi isu serta aksi sosial, dapat memberikan informasi kepada semua pihak mengenai pembelajaran matematika dengan *model Brain Based Learning* pada siswa SD, sehingga dapat menjadi bahan masukan untuk lembaga-lembaga formal maupun non formal dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis matematis.

E. Struktur Organisasi Tesis

Gambaran lebih jelas tentang isi dari keseluruhan tesis disajikan dalam struktur organisasi tesis. Struktur organisasi tesis tersebut disusun sebagai berikut: Bab pertama yaitu pendahuluan, membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika tesis. Bab kedua yaitu kajian pustaka, menguraikan kajian pustaka yang meliputi: kemampuan pemahaman konsep matematis, kemampuan berpikir kritis matematis, dan model *Brain Based Learning*. Dalam bab dua pula dibahas mengenai penelitian yang relevan dan hipotesis penelitian. Bab ketiga yaitu metodologi penelitian yang membahas tentang desain penelitian, sampel penelitian, instrumen penelitian, uji instrumen penelitian, analisis data, dan prosedur penelitian. Bab keempat yaitu temuan dan pembahasan yang menguraikan tentang temuan penelitian dan pembahasan yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah atau menguji hipotesis penelitian. Bab kelima yaitu penutup yang membahas tentang simpulan, implikasi dan rekomendasi yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian.