

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Tujuan pendidikan yang fundamental diberbagai negara di belahan dunia salah satunya adalah mempersiapkan siswa agar unggul dalam matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Mullis, et. al., 2011: 7). Matematika sudah seharusnya dipelajari sejak dini selama pendidikan dasar khususnya. Hal ini dimaksudkan untuk mempersiapkan siswa agar sukses pada pendidikan selanjutnya dan dalam kehidupan sehari-hari serta dalam dunia kerja. Kesuksesan siswa dalam pendidikan, kehidupan sehari-hari, maupun dalam dunia kerja akan mendorong kemajuan negara dan bangsa.

Berkaitan dengan pembelajaran matematika, dasar yang harus dikembangkan siswa sebagai tujuan dari pembelajaran matematika seperti tertuang dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan atau KTSP (BSNP, 2006: 140) mengenai tujuan pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:

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 memahami masalah, merancang model matematik, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan.

Berdasarkan kurikulum KTSP di atas, tujuan umum pendidikan matematika adalah menitikberatkan pada pemahaman konsep, algoritma,

penalaran, kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematis, dan sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Untuk mewujudkan tujuan pembelajaran pada kurikulum KTSP tersebut, maka proses pembelajaran perlu mendapat perhatian dan penanganan yang serius. Untuk mengantisipasi hal ini, sejak dini perlu dilakukan suatu usaha atau upaya agar tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai secara optimal oleh siswa.

Anderson & Krathwohl (2011: 4) mengemukakan bahwa dalam mencapai tujuan pembelajaran diperlukan kerangka kerja (*framework*) khusus, yaitu taksonomi (*taxonomy*). Selanjutnya Anderson & Krathwohl (2011: 4 - 5) dalam taksonominya menyampaikan bahwa pernyataan atau kata tujuan (*objectives*) memuat kata kerja dan kata benda. Tujuan sebagai kata kerja secara umum menggambarkan proses kognitif (*cognitive process*) dan tujuan sebagai kata benda secara umum menggambarkan pengetahuan siswa yang diharapkan dicapai atau dikonstruksi. Sehingga dalam taksonomi ini mencakup dua dimensi yaitu dimensi pengetahuan dan proses kognitif.

Menurut Anderson & Krathwohl (2001: 5), kerangka kerja pembelajaran dapat direpresentasikan dalam tabel dua dimensi yang dinamakan Tabel Taksonomi (*Taxonomy Table*). Dalam tabel tersebut meliputi dimensi pengetahuan (*knowledge*) dan proses kognitif (*cognitive process*). Dimensi pengetahuan disusun menurut baris dan dimensi proses kognitif disusun berdasarkan kolom. Keduanya tersusun secara berurutan. Dimensi pengetahuan meliputi: pengetahuan faktual (*factual knowledge*), pengetahuan konseptual (*conceptual knowledge*), pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), dan pengetahuan meta-kognitif (*meta-cognitive knowledge*). Dimensi proses kognitif terdiri atas: mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisa (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*).

Tujuan pembelajaran matematika yang disampaikan oleh BNSP (2006) dan kerangka kerja pencapaian tujuan pembelajaran yang dikemukakan Anderson & Krathwohl (2001) terdapat kaitan yang sangat penting. Salah satu tujuan pembelajaran matematika dalam Kurikulum KTSP (BNSP, 2006) adalah memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan

mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Pemahaman konsep matematika dan menjelaskan keterkaitan antar konsep menurut Anderson & Krathwohl (2001) merupakan dimensi pengetahuan konseptual (*conceptual knowledge*), sedangkan mengaplikasikan konsep atau algoritma merupakan dimensi pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*).

Pengetahuan konseptual dan prosedural menjadi bagian penting bagi siswa dalam pembelajaran matematika karena kalau dapat menerapkannya secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, maka akan menjadi dasar untuk mendapatkan kemampuan pemecahan masalah. Dalam NCTM (2000) juga disebutkan bahwa keterampilan pemecahan masalah sangatlah esensial sehingga dikatakan bahwa alasan prinsip seseorang mempelajari matematika adalah untuk belajar memecahkan masalah itu. Kemudian untuk menopang perolehan kemampuan pemecahan masalah seorang siswa hendaklah memahami berbagai konsep yang relevan dengan pemecahan masalah tersebut, siswa mampu menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma tersebut secara luwes, akurat, efisien, dan tepat.

Dimensi pengetahuan menjadi penting untuk dikaji khususnya pengetahuan konseptual dan prosedural. Pengetahuan konseptual diperlukan untuk memahami suatu konsep dasar dan mempelajari konsep berikutnya. Kemudian dalam menyelesaikan masalah matematika, pengetahuan prosedural diperlukan untuk memperlihatkan langkah-langkah (algoritma) penyelesaian. Thompson dan Van de Walle (Baykul, 1999: 34 – 35) mengemukakan kemampuan siswa dalam pemahaman pengetahuan matematika sebagai berikut:

1. *Students need to understand conceptual knowledge of mathematics.*
2. *Students need to understand procedural knowledge of mathematics.*
3. *Students need to understand relationship between conceptual and procedural knowledge.*

Definisi di atas dengan jelas memberikan penekanan bahwa siswa perlu untuk memahami pengetahuan konseptual dan prosedural matematika serta dituntut untuk memahami keterkaitan antara kedua pengetahuan tersebut. Lebih

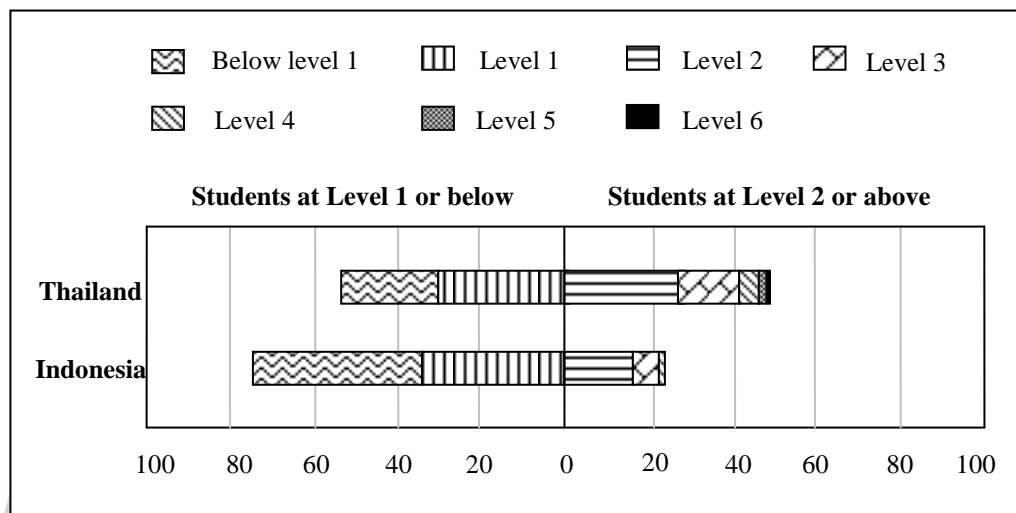
lanjut Thompson dan Van de Walle mengistilahkan ketiga pernyataan di atas sebagai pemahaman terhubung/relevan (*connected/relevant understanding*). Pemahaman terhubung dapat diartikan sebagai pemahaman dalam elemen-elemen pada matematika, penjelasan simbol-simbol dan formula (rumus) dari konsep-konsep sederhana. Hal ini dapat dipelajari melalui makna kata-kata, pemahaman teknik-teknik dalam prosedur matematika yang penjelasannya dengan simbol-simbol dan konsep-konsep.

Pencapaian tujuan pembelajaran matematika pada pelaksanaannya masih belum optimal. Pengalaman penulis sebagai guru di sebuah SMA di Kabupaten Ciamis dalam pembelajaran matematika memang tidak mudah untuk mencapai tujuan pembelajaran secara optimal. Misalnya saja dapat dilihat dari masih banyaknya nilai ulangan siswa yang belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Ini menjadi masalah yang penting untuk dicari pemecahannya agar tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat tercapai secara optimal.

Pencapaian tujuan pembelajaran matematika di Indonesia secara umum masih belum optimal. Kita dapat melihat pencapaian hasil belajar matematika di Indonesia berdasarkan hasil studi *Program for International Student Assessment* (PISA, 2009) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS, 2011) belum menggembirakan. TIMSS dan PISA merupakan dua lembaga dunia yang menyelenggarakan tes yang salah satunya ditujukan untuk pelajar setingkat SMP yang telah dipilih secara acak dari tiap negara. PISA 2009 diikuti oleh 65 negara dan TIMSS 2011 diikuti oleh 45 negara.

Hasil studi PISA (2009) yang memfokuskan pada literasi bacaan, matematika dan IPA, menunjukkan peringkat Indonesia baru bisa menduduki 10 besar terbawah dari 65 negara. Siswa Indonesia hanya menguasai pelajaran matematika sampai level 3 saja, sementara negara-negara lain banyak yang mampu menguasai level 4, 5, bahkan level 6 (tertinggi). Indonesia masih di bawah nilai rata-rata dengan memperoleh nilai 371 untuk PISA dari nilai rata-rata 496. PISA bertujuan untuk mengukur kemampuan matematis, yang didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk merumuskan, menggunakan dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks matematika, yaitu

meliputi penalaran secara matematis dan penggunaan konsep matematis, prosedur, fakta, alat untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena (Cheung, 2012). Perbandingan tingkat kecakapan matematis siswa Indonesia dengan siswa Thailand pada PISA 2009 dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1.1  
Perbandingan Persentase Siswa Indonesia dan Thailand  
pada Tingkat Kecakapan Matematis

Gambar 1.1 menunjukkan bahwa kemampuan kecakapan matematis siswa Indonesia sebagian besar berada di level 1, artinya siswa Indonesia hanya mampu menyelesaikan soal matematika pada konteks yang sederhana. Mereka menemui kesulitan ketika menghadapi soal-soal yang lebih rumit. Berikut ini merupakan salah satu soal PISA 2009 (OECD, 2009):

*A pizzeria serves two round pizzas of the same thickness in different sizes. The smaller one has a diameter of 30 cm and costs 30 zeds. The larger one has a diameter of 40 cm and costs 40 zeds. Which pizza is better value for money? Show your reasoning.*

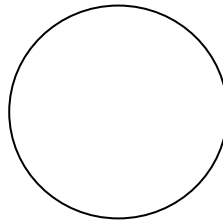
Hasil studi TIMSS (2011: 42) juga menunjukkan siswa Indonesia berada pada ranking amat rendah yaitu ranking 38 dari 45 negara dengan perolehan nilai rata-rata 386 sedangkan skala nilai tengah TIMSS (*TIMSS Scale Centerpoint*) yaitu 500. Bila melihat negara Malaysia ternyata mampu menduduki urutan ke-26 dengan nilai rata-rata 440. Salah satu dari standar internasional TIMSS 2011

mengenai prestasi matematika, yaitu siswa dapat mengaplikasikan pemahaman dan pengetahuan mereka dalam berbagai situasi yang kompleks (Mullis, Martin, Foy, dan Arora, 2012). Berikut ini merupakan salah satu soal TIMSS 2011 mengenai aplikasi pemahaman matematis:

*480 students were asked to name their favorite sport. The results are shown in this table.*

<i>Sport</i>	<i>Number of Students</i>
<i>Hockey</i>	<i>60</i>
<i>Football</i>	<i>180</i>
<i>Tennis</i>	<i>120</i>
<i>Basketball</i>	<i>120</i>

*Use the information in the table to complete and label this pie chart.*



Hasil studi TIMSS 2011 (Mullis, et. al., 2012) memperlihatkan siswa Indonesia masih lemah dalam kemampuan (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis dan pemecahan masalah, (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah dan (4) melakukan investigasi. Berkaitan dengan kemampuan memahami informasi yang kompleks dan pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah, ini ada kaitannya dengan pengetahuan konseptual dan prosedural. Dalam hal ini pengetahuan konseptual merupakan keterkaitan berbagai informasi yang menjadi kesatuan informasi yang utuh dan pengetahuan prosedural merupakan pemakaian prosedur dalam menyelesaikan masalah matematika. Dengan demikian siswa Indonesia masih lemah dalam pengetahuan konseptual dan proseduralnya.

Rendahnya kemampuan matematis siswa seperti dinyatakan hasil studi PISA 2009 dan TIMSS 2011 di atas yang dilakukan pada siswa setingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) menjadi masalah yang penting untuk dicari pemecahannya. Rendahnya kemampuan matematis siswa pada tingkat SMP akan

memberikan pengaruh pada kemampuan matematis siswa di tingkat pendidikan selanjutnya seperti di SMA. Hal ini mengingat matematika merupakan ilmu yang terstruktur dan saling berkaitan antara konsep yang satu dengan yang lainnya. Sehingga kalau pada tingkat pendidikan sebelumnya siswa mempunyai kelemahan dalam pemahaman matematis, maka pada tingkat selanjutnya siswa cenderung akan kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika.

Beberapa hasil penelitian yang dilakukan pada siswa tingkat SMA tentang kemampuan pemahaman konsep matematis masih rendah khususnya pada pembelajaran secara konvensional. Hasil penelitian Setyawan (2013: 62) menunjukkan siswa memperoleh rata-rata skor postes kemampuan pemahaman matematis siswa SMA sebesar 25,67% dari skor ideal, Sunardja (2009: 76) melalui hasil studinya memperoleh hasil rata-rata skor postes kemampuan pemahaman matematis siswa SMA sebesar 53,6 % dari skor ideal. Selanjutnya, Laia (2009: 63) dalam penelitiannya memperoleh hasil rata-rata postes kemampuan pemahaman matematis siswa SMA yaitu sebesar 43,4% dari skor ideal.

Berkaitan dengan kemampuan prosedural siswa SMA, hasil penelitian Suganda (2012: 62) menunjukkan siswa memperoleh rata-rata skor postes kemampuan prosedural matematis hanya mencapai 63,1% dari skor ideal. Pencapaian ini belum begitu menggembirakan bahkan kalau dibandingkan dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus mencapai 75% (BNSP, pencapaian ini tentunya masih di bawah KKM.

Rendahnya kemampuan matematis siswa kita diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya diungkapkan oleh Turmudi (2008: 11) yang memandang bahwa pembelajaran matematika selama ini kurang melibatkan siswa secara aktif, sebagaimana dikemukakannya bahwa “pembelajaran matematika selama ini disampaikan kepada siswa secara informatif, artinya siswa hanya memperoleh informasi dari guru saja sehingga derajat “kemelekatannya” juga dapat dikatakan rendah”. Dengan pembelajaran seperti ini, siswa sebagai subjek belajar kurang dilibatkan dalam menemukan konsep-konsep pelajaran yang harus dikuasainya.

Hal ini menyebabkan konsep-konsep yang diberikan tidak membekas tajam dalam ingatan siswa sehingga siswa mudah lupa dan sering kebingungan dalam memecahkan suatu permasalahan yang berbeda dari yang pernah dicontohkan oleh gurunya.

Faktor selanjutnya adalah tidak adanya variasi model pembelajaran yang dilakukan. Selama ini cenderung hanya memakai model pembelajaran yang sejenis saja sehingga dirasa monoton. Dengan strategi seperti itu, siswa menerima pelajaran matematika secara pasif dan bahkan hanya menghafal rumus-rumus tanpa memahami makna dan manfaat dari apa yang dipelajari, sehingga siswa akan merasa jenuh dalam mempelajari matematika. Akibatnya kemampuan siswa dalam konsep matematisnya kurang, sehingga berdampak pada kemampuan siswa yang diharapkan tidak tercapai.

Melihat kondisi ini penting untuk memilih strategi pembelajaran yang tepat. Bell (1978:121) mengungkapkan bahwa pemilihan strategi mengajar yang tepat dan pengaturan lingkungan belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesuksesan pelajaran matematika. Proses pemilihan dan penerapan baik itu metode, strategi, atau pendekatan haruslah disesuaikan dengan tujuan yang diharapkan. Hal ini dimaksudkan agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai, serta penerapan yang dilaksanakan haruslah sejalan dengan bagaimana belajar matematika yang baik.

Disamping pemilihan strategi pembelajaran yang tepat juga diperlukan upaya untuk menciptakan suasana pembelajaran matematika yang berkualitas dan menyenangkan. Dalam hal ini hendaknya guru memperhatikan salah satu hal penting dalam tubuh manusia yang selama ini masih kurang dioptimalkan, yaitu otak. Berat otak manusia dewasa pada umumnya hanya sekitar satu setengah kilogram (Jensen, 2007: 40). Namun, organ kecil ini sangat memegang peranan penting dalam pelaksanaan pembelajaran, karena organ kecil inilah yang mengolah segala informasi yang didapatkan.

Salah satu strategi pembelajaran yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan suatu model pembelajaran yang dapat memaksimalkan fungsi otak sehingga pengetahuan konseptual dan prosedural siswa bisa tercapai. Strategi



pembelajaran yang dimaksud adalah dengan melakukan pembelajaran melalui pendekatan *Brain-Based Learning*. Pendekatan *Brain-Based Learning* adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara otak bekerja yang didesain secara alamiah untuk belajar (Jensen, 2007: 12). Tahapan-tahapan perencanaan pembelajaran dengan pendekatan *Brain-Based Learning* menurut Jensen (2007: 484) antara lain: *tahap pra-pemaparan, tahap persiapan, tahap inisiasi dan akuisisi, tahap elaborasi, tahap inkubasi dan formasi memori, tahap verifikasi dan pengecekan keyakinan, dan tahap perayaan dan integrasi.*

Strategi utama yang dapat dikembangkan dalam implementasi pendekatan *Brain-Based Learning* (Syafa'at, 2009) mencakup tiga hal, yaitu: 1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa; 2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan; dan 3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa. Strategi ini tentunya harus dirancang dengan baik agar ketiga aspek di atas dapat terwujud dalam pembelajaran. Penerapan strategi yang telah dirancang dengan baik dalam pembelajaran matematika melalui pendekatan *Brain-Based Learning* diharapkan dapat berjalan sesuai rencana sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Pembelajaran merupakan sebuah proses yang melibatkan interaksi guru dengan siswa yang dalam pelaksanaannya menurut Sanjaya (2010) kadang-kadang terjadi kegagalan komunikasi, artinya materi pelajaran atau pesan yang disampaikan guru tidak dapat diterima siswa secara optimal. Kemudian hasil studi TIMSS (2011) menunjukkan siswa Indonesia masih lemah dalam kemampuan menggunakan alat belajar. Untuk menghindarinya guru dapat memilih strategi dengan memanfaatkan berbagai media dan sumber belajar. Apalagi dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sudah demikian pesatnya. Sehingga mendorong terciptanya kemudahan-kemudahan dalam akses informasi dan efisiensi waktu dalam mencapai pengetahuan cukup baik. Dengan demikian diharapkan tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Penggunaan media yang efektif dalam pembelajaran matematika salah satu alternatifnya adalah dengan melibatkan komputer. Hal ini dinilai efektif karena

menurut Kieren (Bell, 1978: 362), fakta-fakta hasil studi tentang keefektifan penggunaan komputer dalam kegiatan belajar mengajar mengindikasikan bahwa komputer dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan pembelajaran matematika. Selain itu, penggunaan komputer sebagai media pembelajaran matematika dapat memperbaiki motivasi siswa dan meningkatkan kepercayaan dirinya (Sivin-Kachala & Bialo, 2000).

Jonassen (Kadijevich, 2002) berpendapat bahwa multimedia adalah peralatan yang sangat berpengaruh (*powerfull*) pada konstruksi pengetahuan, sebab seseorang dengan multimedia dapat belajar lebih dari sekedar instruksional materi yakni sebagai pengembangnya bukan saja pengguna, pembelajar matematika seharusnya mendesain pelajaran dengan multimedia. Belajar dengan komputer seharusnya digunakan sebagai *mindtools* (alat berfikir) dalam merepresentasi, memanipulasi, dan merefleksi pengetahuan apa yang didapat. Pembelajaran melalui desain multimedia menaikkan jaringan kerja alamiah yang fleksibel pada pengetahuan matematika. ISTE (*International Standard Technology of Education*) mengharuskan siswa untuk menggunakan teknologi pendidikan sebagai peralatan dalam berbagai hal untuk produktivitas, komunikasi, penelitian, pemecahan masalah, dan pembuatan keputusan (<http://cnets.iste.org/currstands/cstands-netss.html>). Sehingga ini menjadi sangat relevan dengan pembelajaran matematika melalui desain multimedia. Dalam hal ini, teknologi komputer yang sudah memuat CAS (*Computer Algebra System*) dan DGS (*Dynamic Geometry Software*) seperti program *GeoGebra* dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yang diharapkan dapat dipenuhi seperti yang disebutkan tadi.

Salah satu aspek utama pembelajaran yang melibatkan teknologi adalah kemampuan untuk memberikan layanan yang mendukung para siswa dalam level berbeda melalui berbagi ide dan referensi pada topik yang dibicarakan. *GeoGebra* sebagai salah satu perangkat lunak (*software*) yang bersifat *freeware* telah membuatnya menjadi software yang sangat populer ([www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)). Disamping itu, *GeoGebra* merupakan program *open-source* yang diizinkan untuk diunduh (*di-download*) oleh pengguna dari komputer dan tempat berbeda.

*Software* ini mudah diperoleh dan cocok untuk diinstal pada komputer atau laptop dengan berbagai fitur pilihan bahasa. *GeoGebra* yang diciptakan oleh Markus Hohenwarter digunakan dalam pembelajaran matematika dari level sekolah menengah hingga perguruan tinggi (Hohenwarter & Preiner, 2007).

Penggunaan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika merupakan sebuah metode yang dipakai untuk mengkreasi lingkungan belajar yang bermakna. *GeoGebra* menerima penilaian yang menguntungkan dalam kegiatan yang melibatkan konsep-konsep matematika (*mathematical concepts*). Selain menjelaskan konsep-konsep matematika, *GeoGebra* juga sering digunakan untuk elaborasi prosedur (*elaboration of procedures*). *GeoGebra* merupakan kombinasi program DGS (*Dynamic Geometry Software*) dan CAS (*Computer Algebra System*). Dengan demikian *Geogebra* menyediakan fitur grafik, ilustrasi, dan symbol-simbol yang membantu proses pembelajaran.

Penting bagi seorang guru untuk mengintegrasikan komputer dalam pembelajaran di dalam kelas agar meningkat kualitas pembelajarannya terutama dalam matematika. Namun demikian, guru harus berbagai karakteristik media yang didukung teknologi dan mampu menggunakan cara-cara operasionalnya serta mengetahui kelebihan dan kekurangannya. Komputer sebagai alat dan media mempunyai kemampuan yang dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Mengingat komputer memiliki kelebihan dalam hal pemrosesan data atau program yang diinginkan. Komputer dapat dimanfaatkan untuk menjalankan program *GeoGebra* sebagai bantuan bagi guru atau siswa agar lebih mudah memahami konsep-konsep yang akan dipelajari.

Komputer dapat berfungsi sebagai alat eksplorasi di laboratorium atau sebagai pembantu guru dalam tutorial di dalam kelas yang dapat membantu siswa memahami materi pelajaran secara luas dan mendalam (Kusumah, 2011). Hal ini karena ditunjang oleh perkembangan teknologi komputer dewasa ini yang mengalami kemajuan pesat. Terutama hadirnya program-program yang sifatnya *freeware* dan mendukung pembelajaran matematika. Hal ini mendorong peran komputer dalam berbagai aspek kehidupan menjadi semakin besar termasuk dalam dunia pendidikan.

Dengan teknologi komputer saat ini, banyak pekerjaan yang rumit dapat diselesaikan dengan lebih mudah dan sederhana. Begitu pula dalam dunia pendidikan baik secara langsung maupun tidak langsung, perkembangan teknologi komputer telah memacu para guru di sekolah-sekolah untuk memanfaatkan aplikasi komputer dalam kegiatan pembelajaran dan upaya peningkatan kompetensi profesional (Kusumah, 2011).

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika pantas untuk mendapat perhatian lebih dari para pendidik yang dipercaya mendidik generasi bangsa untuk memimpin dimasa yang akan datang. Pendidik seharusnya juga memastikan bahwa pembelajaran dalam matematika adalah cukup menarik bagi siswa untuk fokus pada pentingnya konsep yang terdapat dalam pelajaran. Furner dan Marinas (2007) menyatakan bahwa tanggung jawab pendidik adalah untuk melengkapi siswa dengan pengetahuan yang memungkinkan mereka mampu menghadapi tantangan dunia yang cukup berat dalam matematika, sains, dan teknologi. Konsekuensinya, para guru memerlukan kesiapan untuk menerima perubahan yang terjadi dan mengambil inisiatif untuk merealisasikan impian mengintegrasikan teknologi terkini di dalam kelas.

Berdasarkan pemaparan di atas mengenai strategi penggunaan pendekatan *Brain-Based Learning* dan pemanfaatan komputer khususnya *GeoGebra* sebagai media pembelajaran matematika nampaknya akan memberikan kesempatan kepada siswa dalam hal kemampuan berpikir siswa khususnya pengetahuan konseptual dan prosedural siswa. Dengan demikian pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* diduga dapat berpengaruh secara signifikan terhadap pengetahuan konseptual dan prosedural siswa. Selanjutnya, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terhadap pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* bila dikaitkan dengan pengetahuan konseptual dan prosedural siswa dengan judul “**Pengaruh Penggunaan Pendekatan *Brain-Based Learning* Berbantuan *GeoGebra* dalam Pembelajaran Matematika terhadap *Conceptual and Procedural Knowledge* Siswa SMA**”.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada pemaparan latar belakang masalah, maka rumusan masalah di atas dapat dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah pengetahuan konseptual siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran secara konvensional?
2. Apakah pengetahuan prosedural siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran secara konvensional?
3. Apakah peningkatan pengetahuan konseptual siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran secara konvensional?
4. Apakah peningkatan pengetahuan prosedural siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran secara konvensional?
5. Bagaimana aktivitas siswa dalam proses pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra*?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi secara empiris melalui penyelidikan mengenai pengaruh penggunaan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika

terhadap *conceptual and procedural knowledge* siswa SMA. Secara khusus, berdasarkan rumusan masalah di atas penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengkaji pengetahuan konseptual siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional.
2. Mengkaji pengetahuan prosedural siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional.
3. Mengkaji peningkatan pengetahuan konseptual siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional.
4. Mengkaji peningkatan pengetahuan prosedural siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika secara konvensional.
5. Mendeskripsikan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra*.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Bagi siswa, pembelajaran matematika dengan pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan konseptual dan prosedural siswa.
2. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan variasi strategi pembelajaran matematika agar dapat diaplikasikan dan dikembangkan menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan pengetahuan konseptual dan prosedural siswa.

3. Bagi sekolah, sebagai bahan masukan dalam rangka mengembangkan pengetahuan dan kemampuan lainnya yang erat kaitannya dengan pembelajaran matematika.
4. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pendekatan *Brain-Based Learning* berbantuan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika terhadap pengetahuan konseptual dan prosedural siswa.

#### **E. Definisi Operasional**

1. Pendekatan *Brain-Based Learning* adalah pembelajaran yang diselaraskan dengan cara kerja otak yang didesain secara alamiah untuk belajar yang dibangun melalui tahap-tahap sebagai berikut: 1) pra-pemaparan, 2) persiapan), 3) inisiasi dan akuisisi, 4) elaborasi, 5) inkubasi dan formasi memori, 6) verifikasi dan pengecekan keyakinan, dan 7) perayaan dan integrasi.
2. *GeoGebra* merupakan program (*software*) komputer yang didesain dengan mengkombinasikan Sistem Geometri Dinamis (*Dynamic Geometry System / DGS*) dan Sistem Aljabar Komputer (*Computer Algebra System / CAS*) oleh penciptanya (Markus Hohenwarter) serta dibuat menjadi satu (*single*), terintegrasi, dan mudah untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Pada saat penelitian ini dilaksanakan, *GeoGebra* yang digunakan adalah *GeoGebra* versi 4.
3. Pengetahuan konseptual (*Conceptual knowledge*) merupakan pengetahuan mengenai hubungan timbal balik (*interrelationships*) atau keterkaitan diantara elemen-elemen dasar (*basic elements*) yang dapat menghubungkan ide-ide matematika dalam struktur yang lebih luas sehingga memungkinkan hal itu berfungsi bersama, pengetahuan ini meliputi: 1) pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori (*knowledge of classifications and categories*), 2) pengetahuan tentang prinsip-prinsip dan generalisasi (*knowledge of principles and generalizations*), dan 3) pengetahuan tentang teori, model, dan struktur (*knowledge of theories, models, and structures*).

4. Pengetahuan prosedural (*Procedural knowledge*) merupakan pengetahuan tentang bagaimana mengerjakan suatu masalah matematika yang melibatkan peraturan dan langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan keterampilan, algoritma, teknik, dan metoda. Pengetahuan ini meliputi: 1) pengetahuan tentang keterampilan dan algoritma (*knowledge of subject-specific skills and algorithms*), 2) pengetahuan tentang teknik dan metoda (*knowledge of subject-specific techniques and methods*), dan 3) pengetahuan tentang kriteria untuk menentukan kapan prosedur yang tepat digunakan (*knowledge of criteria for determining when to use appropriate procedures*).
4. Pembelajaran konvensional adalah *setting* pembelajaran yang berpusat pada guru dan proses belajar sangat mengutamakan metode ceramah atau ekspositori, siswa tidak dilibatkan langsung dalam kegiatan pembelajaran tersebut.

