

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern yang mempunyai peran penting menentukan kualitas pendidikan. Penggunaan teknologi komputer pada bidang pendidikan sangat berpengaruh dalam mengubah paradigma lama pembelajaran matematika khususnya pembelajaran geometri. Goldenberg (Maarif, 2015) mengatakan bahwa salah satu elemen yang menjadi pertumbuhan dan evaluasi kekuatan matematika dan pengajaran matematika saat ini adalah kekuatan teknologi baru, dan peranan komputer yang sangat membantu dalam menemukan hal baru. Pemanfaatan teknologi informasi bagi siswa (Supriadi, 2014) yakni, dapat bereksplorasi pada materi yang disajikan, berlatih menggunakan berpikir secara logis analitis dalam menghadapi masalah, siswa berusaha memahami konsep atau membangun pengetahuan mengembangkan ide-ide bagaimana memahami gambar yang telah dibuat untuk memecahkan masalah, sehingga meningkatkan pemahaman terhadap pembelajaran geometri. Bila kita mempelajari matematika maka yang terbesit dibenak kita adalah ilmu pengetahuan yang mengharuskan seseorang untuk berlogika menggunakan aturan-aturan matematika dalam bentuk postulat, aksioma dan teorema untuk menganalisis dan memecahkan segala permasalahan aljabar maupun geometri.

NCTM (2000) menyatakan bahwa kemampuan matematis yang menjadi tujuan dari pembelajaran matematika adalah kemampuan pemecahan masalah, penalaran, koneksi, komunikasi, dan representasi. Pentingnya kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis terlihat jelas dari pemaparan Kurikulum Nasional 2013. Kedua kemampuan matematis, yakni penalaran dan komunikasi matematis menempati peran penting sebagai kemampuan yang sebaiknya dimiliki oleh siswa sekolah menengah atas. Alasan lainnya mengapa penalaran matematis atau *mathematical reasoning* penting yakni, karena kemampuan penalaran dan komunikasi salah satu standar pemahaman, pengetahuan dan keterampilan yang harus di peroleh dari siswa pra-TK hingga siswa kelas XII bagian kemampuan yang di ukur dalam kurikulum 2013

Siswa memiliki dampak positif terhadap penguasaan kemampuan komunikasi dalam berbahasa asing (King, 2010). Kemampuan bahasa asing semisal bahasa Inggris, Jepang, Mandarin, maupun Arab menjadi salah satu bekal siswa untuk menghadapi kemajuan jaman di masa mendatang. Di lain pihak, alasan pentingnya berpikir penalaran matematis atau *mathematical communication* seperti diungkapkan oleh Kattou, *et.al.* (2013) yakni, dengan mengembangkan kemampuan Penalaran matematis maka kemampuan matematis lainnya berkembang juga. Selain kedua kemampuan yang melibatkan aspek kognitif di atas, tujuan pendidikan matematika sekolah lainnya adalah membantu siswa menjadi *smart citizen* (Stacey, 2005).

Dikaitkan dalam dunia pendidikan, salah satu ciri *smart citizen* adalah siswa mampu mengambil keputusan berdasarkan kebutuhannya, bukan karena dorongan orang lain. Usaha siswa untuk menerapkan kemampuan yang telah disebutkan di atas harus muncul dari dalam diri siswa sendiri. Siswa yang termotivasi dalam belajar menunjukkan minat, kegairahan dan ketekunan yang tinggi dalam belajar, tanpa tergantung banyak kepada guru. Sama halnya dalam belajar matematika, siswa yang termotivasi dalam belajar matematika berpengaruh positif terhadap prestasi belajar matematikanya (Pepin & Son, 2015). Motivasi tersebut dalam perkembangan teori motivasi masuk ke dalam motivasi intrinsik. Umumnya siswa yang memiliki motivasi intrinsik akan lebih terlibat dalam pembelajaran daripada siswa yang memiliki motivasi ekstrinsik (Gage & Berliner, 1998). Hal tersebut berdampak pada kesuksesan akademis mereka (Mullis, 2013; Lim & Chapman, 2013; Koludrovic & Ercegovic, 2015). Teori motivasi menurut Deci & Ryan (2002) dibagi ke dalam tiga bentuk motivasi, yakni motivasi intrinsik, motivasi ekstrinsik, dan amotivasi. Konsep motivasi intrinsik mengidentifikasikan tingkah laku seseorang yang apabila merasa senang terhadap sesuatu maka akan termotivasi untuk melakukan kegiatan tersebut tanpa adanya paksaan dari luar. Sebaliknya, motivasi ekstrinsik timbul dari lingkungan sekitar, dalam hal ini pembelajaran di dalam kelas maupun lingkungan sekolah yang berpengaruh kepada siswa. Adapun motivasi diartikan sebagai tidak mempunyai motivasi baik dari dalam maupun dari luar.

Menurut Sumarmo (2010) kemampuan yang disebutkan oleh NCTM disebut daya matematis (*mathematical power*). Walaupun telah diketahui bersama bahwa terdapat beberapa kemampuan yang harus dimiliki siswa sekolah menengah dalam mempelajari matematika, pada kenyataannya kemampuan matematis tersebut khususnya pada kemampuan penalaran dan komunikasi belum memuaskan. Sumarmo (2006) menemukan bahwa keadaan skor kemampuan siswa dalam penalaran matematis masih rendah. Penemuan Wahyudin (2008) turut menegaskan bahwa salah satu kelemahan yang ada pada siswa antara lain kurang memiliki kemampuan nalar yang logis dalam menyelesaikan persoalan atau soal-soal matematika. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor Berdasarkan pra survey peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika disekolah tersebut didapat informasi bahwa kemampuan penalaran siswa dalam mempelajari matematika masih sangat rendah. Dalam proses pembelajaran masih menggunakan pembelajaran biasa, guru mendominasi dalam pembelajaran (Supriyati,dkk). Pada saat pembelajaran berlangsung hanya beberapa siswa saja yang aktif bertanya dan menjawab soal yang diberikan guru, siswa yang kurang aktif dalam proses pembelajaran cenderung mendengar dan mencatat yang disampaikan oleh guru sehingga pembelajaran hanya berjalan satu arah saja, sehingga dalam proses pembelajaran berlangsung kemampuan penalaran adaptif siswa masih belum terlihat. Pembelajaran yang berpusat pada guru tidak menempatkan siswa sebagai subjek didik yang menemukan pengetahuannya, melainkan sebagai objek yang harus disuapi pengetahuan, pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Darhim, (1997) Sangat dibutuhkan pembelajaran yang tepat untuk mengakomodasi peningkatan

Menurut hasil survey, satu di antara penyebab rendahnya kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan PISA (*Programme for International Student Assesment*) tahun 2015 dan 2018 (OECD, 2018) yang menyatakan bahwa prestasi siswa Indonesia pada matematika turun peringkat 63 menjadi 72 dari 78 negara, peserta studi dengan skor rata-rata 386 turun menjadi rata-rata 379, jauh dibawah rata-rata yaitu 493. Dalam mengukur kecakapan matematika pada anak usia 15 tahun pada kategori *science, reading and mathematics* untuk *share of top performers in at least one subject (level 5 or 6)*

hanya 0,8% dari standar PISA yaitu 15,3%. Data ini menunjukkan bahwa kemampuan matematika pada level 5 atau 6 yang dapat mengukur kemampuan matematika siswa di Indonesia masih dibawah rata-rata skor PISA. Pada level ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa Indonesia tergolong masih rendah. Perbandingan rerata persentase jawaban benar siswa Indonesia pada bagian mengetahui (*knowing*) 32% dari 56%, mengaplikasikan (*applying*) 24% dari 48% dan bernalar (*reasoning*) 20% dari 44%. (Rahmawati, 2015). Dari data tersebut, memperkuat kemampuan matematik siswa masih tergolong rendah. Kemampuan matematika yang dimaksud PISA pada level 5 atau 6 adalah siswa dapat menentukan strategi penyelesaian dari pemecahan masalah, penalaran, mengomunikasikan tindakan, merefleksikan penemuan mereka, menginterpretasi dan dapat membuat argumentasi. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan Abdi, Ikhsan, & Marwah (2013) yang menunjukkan hasil rata-rata tes soal matematika siswa SMA setara PISA masih dibawah level satu, yang berarti siswa belum mampu menyelesaikan soal matematika setara PISA, padahal soal- soal PISA merupakan soal-soal literasi matematis yang dalam penyelesaiannya menuntut siswa untuk memiliki kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Beberapa hasil penelitian di SMA yang dilakukan yakni, Elvis (2011), Ibrahim (2011), Yuliani (2018) dan Muslim (2019), yakni siswa masih mengalami kesulitan dalam kemampuan penalaran dan komunikasi kebanyakan siswa lebih suka mengerjakan soal-soal yang sederhana, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal cerita yang lebih rumit dan membutuhkan waktu yang lama untuk mengerjakannya. Akibatnya kemampuan penalaran siswa kurang berkembang. Maka dari itu, masih banyak yang harus dievaluasi dari pendidikan Indonesia salah satunya adalah kegiatan belajar mengajar matematika di sekolah

Salah satu materi dalam pembelajaran matematika di sekolah yang memiliki kaitan erat dengan kemampuan penalaran dan komunikasi yaitu materi geometri. Pembelajaran geometri menurut NCTM (2000) dalam belajar matematika diperlukan agar siswa mampu menganalisis benda-benda menjadi suatu konsep geometri dan dapat mengkonstruksi suatu pengetahuan geometri dengan pembuktian-pembuktian formal. Kemampuan siswa dalam proses berpikir untuk

memvisualisasikan, menggunakan penalaran dan komunikasi pada pembelajaran geometri digunakan untuk memecahkan masalah Geometri adalah materi pelajaran matematika yang membutuhkan kemampuan matematis yang cukup baik untuk memahaminya. Menurut NCTM (2003) kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari geometri adalah: (1) Membangun pengetahuan tentang konsep dan prinsip-prinsip geometri datar dan ruang dari perspektif formal dan informal; (2) Berperan dalam sistem aksiomatik dan bukti dalam geometri; (3) Menganalisis karakteristik dan hubungan antara bentuk dan struktur geometri; (4) Membangun dan memanipulasi representasi dua buah objek dan memvisualisasikan kedua objek tersebut dalam perspektif yang berbeda; (5) Menentukan dan menggambarkan hubungan spasial menggunakan titik koordinat, vektor dan sistem representasinya; (9) Menerapkan transformasi menggunakan konsep simetris, kongruen dan keselarasan untuk menganalisis situasi matematika; (7) Menggunakan model gambar dan perangkat lunak (*software*) geometri untuk mengeksplorasi ide-ide geometri dan diaplikasikan dalam konteks dunia nyata.

Menurut Jiang (2008) menuturkan bahwa salah satu bagian dari matematika yang sangat lemah diserap oleh siswa di sekolah adalah geometri. Materi geometri pada Kurikulum Nasional 2013 terdapat pada jenjang sekolah menengah atas. Jiang (2008) mengungkapkan bahwa kebanyakan siswa yang memasuki sekolah menengah atas memiliki pengetahuan ataupun pengalaman terbatas mengenai geometri, sehingga kesulitan menganalisis sifat-sifat geometri yang dalam bentuk teorema-teorema sehingga tercipta sebuah konsep banyak dialami oleh siswa. Sebagai contoh, ketika para siswa matematika di hadapan masalah seperti berikut: “Buktikan jika pada sebuah segitiga sudut puncaknya dibagi dua sama besar ukuran, maka garis bagi sudut luar puncak dengan perpanjangan alas merupakan sudut yang sama dengan setengah selisih sudut alasnya”. Ketika dihadapkan masalah seperti ini, tidak jarang siswa matematika mengalami kesulitan dalam menganalisis. Kendala yang mereka alami diantaranya kesulitan untuk menggambarkan secara tepat dan benar masalah yang disajikan. Kendala lain yang dihadapi para siswa adalah tidak mampu mengkonstruksi pengetahuan geometri berupa aksioma ataupun teorema yang dimilikinya, sehingga para siswa mengalami kebingungan untuk memulai dari mana membuktikan masalah tersebut. Kendala-kendala

tersebut dapat disebabkan oleh faktor rendahnya kemampuan penalaran siswa. Rendahnya pemahaman dan keterampilan geometri siswa dapat dipengaruhi oleh cara belajar atau proses pembelajaran di kelas, salah satunya pemilihan metode atau pendekatan pembelajaran yang kurang tepat dan efisien, menurut (Herman, 2000) kemampuan siswa dapat dilihat dari proses berpikir dan keterampilan dalam pemecahan masalah, karena dalam pembelajaran geometri biasanya digunakan guru cenderung sama untuk setiap siswa, padahal siswa memiliki cara belajar yang berbeda-beda dalam hal berpikir terutama pembelajaran geometri. Hal ini sesuai dengan teori Van Hiele. Agar intervensi yang dilakukannya efektif guru perlu mengetahui kesiapan siswa dalam pengetahuan, sajian bahan ajar perlu adanya masalah supaya terjadinya konflik, guru tidak perlu cepat-cepat memberikan bantuan kepada siswa, biar mereka berpikir dulu sampai maksimal, karena menjawab matematika membutuhkan proses dari pada hasil jawaban. Jika siswa mampu memecahkan masalah matematis, yang perlu kita perhatikan dari mana jawaban itu diperoleh termasuk menggunakan penyelesaian, menurut Polya (1981) dengan memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana pemecahan masalah, menelaah kembali maka aturan, dan konsep untuk menjawab soal tersebut bisa berbagai cara dengan satu konsep jawaban, tetapi harus membuat perbandingan solusi dari berbagai sudut.

Penekanan pembelajaran matematika di Indonesia lebih banyak menekankan kepada keterampilan dasar, beberapa pemahaman konsep dan latihan, dan sedikit sekali mengenai kemampuan penalaran, komunikasi, aplikasi dalam kehidupan nyata dan lain sebagainya. Padahal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa merupakan bagian yang esensial yang harus dikembangkan. pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas mayoritas berpusat pada guru karena ada beberapa kendala seperti media yang terbatas atau tidak diperbolehkan membawa alat komunikasi, sehingga siswa hanya bisa bernalar melalui buku, kemudian guru sudah memberikan LKS namun tetap saja jika tidak dijelaskan siswa masih belum paham dan soal-soal yang diberikan guru lebih banyak untuk kemampuan pemahaman konsep sehingga untuk kemampuan penalaran dan komunikasi matematis jarang diberikan.

Guru harus memiliki kemampuan untuk memilih model pembelajaran serta media yang cocok dengan materi atau bahan ajar yang telah dibuat. Penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika menjadi pilihan media yang cocok untuk mendorong siswa melakukan eksplorasi dan menemukan sendiri konsep-konsep matematika yang terkandung dalam program yang diberikan. Hal itu memicu pendayagunaan kemampuan siswa secara optimal, diharapkan kemampuan penalaran dan komunikasi siswa dapat di tingkatkan.

Kemampuan komunikasi untuk menyajikan pernyataan secara tertulis, baik berupa keterangan maupun gambar, kemampuan penguasaan bahasa yang dimiliki terbilang kurang sehingga menyebabkan siswa kurang memahami permintaan soal. Di samping itu, siswa tergesa-gesa untuk menyelesaikan soal sehingga mengabaikan tahapan-tahapannya. Kemampuan untuk melakukan manipulasi matematika kurangnya pemahaman siswa terhadap materi prasyarat, baik sifat, rumus, maupun prosedur pengerjaan, pada kemampuan untuk memeriksa kesahihan suatu argument, subjek tidak terbiasa untuk melakukan pengecekan kembali hasil pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya, dan kurangnya minat terhadap pelajaran matematika atau ketidakseriusan siswa dalam menyelesaikan soal.

Pada tahap-tahapan pembelajaran geometri, diperlukan sebuah alat modern salah satunya penggunaan *Dynamic Geometry Software (DGS)* atau perangkat lunak geometri dinamis. Dengan menggunakan DGS siswa dapat memanipulasi, memvisualisasikan sebuah bangun geometri, bahkan dapat mengetahui informasi-informasi untuk menyusun sebuah konjektur sebagai bahan penyelesaian masalah (Martines, 2005) intuisi geometri merupakan jenis keterampilan untuk membayangkan, membuat dan memanipulasi angka geometris dalam pikiran ketika memecahkan masalah geometri. Di perlukan DGS untuk eksplorasi, penemuan dan bukti geometri. Salah satu DGS yang dapat digunakan dalam pembelajaran geometri adalah GeoGebra. Pada GeoGebra menyediakan layanan untuk mengkonstruksi titik, garis, segitiga, lingkaran dan geometri datar lainnya lengkap dengan perhitungan- perhitungan terkait dengan geometri. Oleh karena itu, konsep abstrak pada geometri dapat divisualisasikan dengan GeoGebra sehingga dalam mempelajari dan menganalisis konsep geometri lebih mudah memahaminya.

Disamping itu, perhitungan akurat menganalisis masalah geometri dengan waktu yang lebih efektif. Sehingga menciptakan pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. Banyak penelitian dalam pembelajaran matematika yang membuktikan bahwa penggunaan perangkat *software* geometri dapat membantu pembelajaran geometri di kelas, pada prinsipnya siswa dapat menganalisis dan membantu kesulitan siswa dalam pembuktian (Mariotti, 2005). Banyak studi investigasi bagaimana siswa sekolah menengah mengenal teori geometri, menghubungkan geometri untuk mengkonstruksi pernyataan dalam menyimpulkan, memberi contoh, dan pada akhirnya dapat menyimpulkan suatu konsep geometri. Menurut Seftian (Hohenwater, 2008) GeoGebra merupakan salah satu program komputer untuk membelajarkan siswa konsep geometri dan aljabar, dimana siswa dapat mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika, sehingga dapat mendorong proses penemuan dan ekperimentasi siswa di kelas.

Kusumah (2010) mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan media komputer dibandingkan dengan pembelajaran langsung lebih efektif karena:

- a. Penggunaan komputer dalam pembelajaran sebagai suplemen untuk pembelajaran langsung menghasilkan prestasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang hanya mendapatkan pembelajaran langsung.
- b. Pembelajaran dengan media komputer membuat siswa dapat mempelajari materi pelajaran lebih cepat dibandingkan dengan pembelajaran langsung.
- c. Pembelajaran dengan media komputer membuat siswa dapat mengingat materi pelajaran lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran langsung.
- d. Penggunaan komputer dalam pembelajaran dapat menjadikan sikap positif siswa terhadap komputer, materi pelajaran, kualitas pembelajaran, kegiatan sekolah secara umum, dan siswa pribadi sebagai pelajar dibandingkan dengan pembelajaran langsung. Penggunaan komputer dalam pembelajaran sangat cocok bagi siswa yang pandai maupun bagi siswa yang kurang.

Penggunaan teknologi berupa *software* geometri dapat digunakan sebagai alat membantu eksplorasi sehingga kendala-kendala tersebut dapat di minimalisir. Hal ini juga menurut Schuman (2008) pada pembelajaran geometri tradisional biasanya menggunakan alat-alat eksplorasi seperti: penggaris, busur derajat, pensil, kertas berpetak dan lain sebagainya. Alat-alat tersebut digunakan untuk

mengeksplorasi atau merekonstruksi suatu bangun geometri. Proses perhitungan dan visualisasi menggunakan alat-alat tradisional mungkin dapat terpenuhi. Akan tetapi, untuk proses eksplorasi geometri alat-alat geometri tradisional memiliki kekurangan-kekurangan yaitu kurang mencerminkan perilaku empiris, pembelajaran individual, kurang efektif, kurang mendukung visualisasi untuk membentuk pemikiran yang fleksibel dan fungsional, kurang mengembangkan strategi heuristik.

Komunikasi matematis berperan penting pada proses pemecahan masalah. Melalui komunikasi ide bisa menjadi objek yang dihasilkan dari sebuah refleksi, penghalusan, diskusi, dan pengembangan. Proses komunikasi juga membantu dalam proses pembangunan makna dan publikasian ide. Ketika para siswa ditantang untuk berpikir dan bernalar tentang matematika dan mengomunikasikan hasil pikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, sebenarnya mereka sedang belajar menjelaskan dan meyakinkan. Mendengarkan penjelasan lain, berarti sedang memberi kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka. siswa mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan atau mengubah soal dalam bahasa matematika, siswa belum bisa membaca grafik atau gambar matematika.

Selain media pembelajaran, diperlukan metode pembelajaran untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran agar dapat berjalan secara sistematis, teratur, dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Metode *problem solving* adalah suatu cara menyajikan pelajaran dengan mendorong siswa untuk mencari dan memecahkan suatu masalah atau persoalan dalam rangka pencapaian tujuan pengajaran. Metode pembelajaran ini berpusat kepada siswa, dapat mengembangkan pembelajaran aktif, keterampilan pemecahan masalah dan pengetahuan yang digunakan guru untuk melatih siswa menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan dengan cara mengidentifikasi atau menemukan solusi yang efektif untuk masalah tertentu dalam hidup sehari-hari. Pembelajaran Geometri metode *Problem solving* berbantuan GeoGebra dapat membantu siswa untuk berusaha mandiri dalam memecahkan masalah dengan mengembangkan kemampuan menganalisis dan mengelola informasi. Pada tahapan pembelajaran siswa ditempatkan dalam situasi bekerja dalam kelompok atau kooperatif sehingga

mau tidak mau memaksa siswa untuk memiliki penalaran dan berkomunikasi yang baik dengan siswa lain untuk mengungkapkan ide-idenya. Hal lain yang juga dilakukan siswa adalah melaporkan hasil pekerjaannya melalui tulisan mengembangkan ide-ide berpikir kritis dan kreatif dalam berpikir dan presentasi di depan kelas. Pada metode *problem solving*, siswa merumuskan masalah yang diberikan. Siswa dilatih untuk mengkomunikasikan informasi-informasi yang diperolehnya dari masalah dan memvisualisasikannya ke bangun geometri. Kegiatan pemilihan strategi pada metode *problem solving* dapat melatih penalaran siswa untuk mengaitkan informasi-informasi yang telah diketahui pada masalah, mengaitkan aksioma dan teorema agar dapat menentukan strategi yang tepat dalam mendapatkan penyelesaian masalah. Pembuktian aksioma atau teorema pada materi geometri juga dapat dilakukan saat menguji hipotesis. Melalui kegiatan tersebut, siswa mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang ia lakukan menyelesaikan soal-soal geometri, metode *problem solving* siswa diharapkan pembelajaran geometri lebih mudah dipahami, dimengerti dan bisa menjawab soal dengan benar dan tepat dengan dibantu GeoGebra.

Di samping pemilihan metode pembelajaran, variabel lain yang diduga mempengaruhi keberhasilan siswa dalam perolehan pengetahuan yang diharapkan (kemampuan penalaran dan komunikasi) adalah kemampuan awal matematis. Penentuan tempat sekolah berdasarkan perolehan hasil UN dan akreditasi sekolah. Hal tersebut menjadi indikasi bahwa siswa memiliki kemampuan awal yang beragam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan awal merupakan prasyarat yang harus dimiliki siswa sebelum mempelajari materi berikutnya yang lebih tinggi. Penelitian tersebut diperkuat oleh Retnawati (2009), Risnanosanti (2010), Siregar (2018) dan Wilujeng (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan awal matematis siswa memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perolehan hasil belajar matematika sebelumnya. Siswa yang memiliki kemampuan awal yang baik diduga lebih cepat memahami materi, dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam proses pembelajaran untuk membuat perencanaan pembelajaran yang efektif dengan mempertimbangkan sumber belajar dan waktu berdasarkan kebutuhan siswa. Menurut Sanjaya (2008) terdapat kekeliruan guru dalam mengajar tidak berusaha untuk mengetahui kemampuan awal siswa.

Meningkatkan penalaran dibutuhkan persepsi dan sikap yang positif terhadap matematika. Perubahan sikap kearah yang positif terhadap matematika merupakan salah satu indikator keberhasilan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahkan Ruseffendi (1991) menyatakan bahwa sikap positif terhadap matematika dapat berkorelasi positif dengan prestasi belajarnya. Berdasarkan hasil observasi FN Titisari (2017), Siregar & Ratnaningsih (2019), terlihat ketika proses pembelajaran geometri berbantuan GeoGebra menunjukkan ketertarikan, keseriusan dan kesenangan terhadap pembelajaran geometri berbantuan GeoGebra. Memberikan kesempatan bagi siswa bisa mengobservasi, mengeksplorasi, mencoba, serta menemukan prinsip-prinsip geometri melalui kegiatan formal dalam penyajian dan sikap gurunya menarik, materi pelajaran diajarkan sesuai dengan kemampuan siswa dan evaluasi keberhasilan siswa harus dapat mendorong siswa untuk tertarik belajar matematika.

Selain dari kemampuan awal matematis (KAM) siswa yang di ukur, Sikap siswa dalam proses pembelajaran sangat menunjang proses pembelajaran, apakah siswa memiliki minat dalam mempelajari matematika, memanfaatkan aplikasi Geogebra, keseriusan dan sikap cermat/ teliti. Hal perlu di lihat dari hasil angket, observasi, dan wawancara, yang berguna untuk melihat sikap positif siswa dalam memanfaatkan penggunaan GeoGebra terhadap kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Dari uraian masalah di atas, perlu dilakukan kajian secara komprehensif mengenai kemampuan penalaran dan komunikasi matematis serta sikap siswa dengan menerapkan pembelajaran geometri di lihat dari kemampuan awal siswa. maka penulis mengajukan suatu penelitian yang berjudul “Peningkatan kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Geometri Metode *Problem solving* berbantuan *GeoGebra*”.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, masalah utama yang dikaji dalam penelitian ini adalah untuk mengungkapkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dan sikap siswa melalui Pembelajaran Geometri metode *Problem solving* berbantuan GeoGebra (PGPSG) pada materi Geometri, siswa dalam dua kelas dibagi kedalam tiga kelompok kemampuan awal

matematis (KAM) yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Permasalahan tersebut, kemudian dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian lebih rinci sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran (PGPSG) daripada siswa memperoleh pembelajaran langsung ditinjau dari keseluruhan siswa?
2. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran (PGPSG) dari pada siswa memperoleh pembelajaran langsung (PL) ditinjau dari keseluruhan siswa?
3. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran PGPSG dari pada siswa memperoleh pembelajaran langsung ditinjau dari masing- masing kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah)?
4. Apakah terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran PGPSG dari pada siswa memperoleh pembelajaran langsung ditinjau dari masing- masing kategori KAM (tinggi, sedang dan rendah)?
5. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara faktor (pembelajaran Geogebra dan pembelajaran langsung) dan kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis?
6. Apakah terdapat hubungan antara kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran PGPSG?
7. Bagaimana sikap siswa terhadap pemanfaatan GeoGebra pada pembelajaran geometri ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengkaji secara komprehensif perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran

PGPSG dan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung ditinjau dari keseluruhan siswa.

2. Mengkaji secara komprehensif perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PGPSG dan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung ditinjau dari keseluruhan siswa.
3. Mengkaji secara komprehensif perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran PGPSG dan siswa memperoleh pembelajaran langsung ditinjau dari masing-masing kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah).
4. Mengkaji secara komprehensif perbedaan dan pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran PGPSG dan siswa memperoleh pembelajaran langsung ditinjau dari masing-masing kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah).
5. Menelaah pengaruh interaksi antara faktor pembelajaran (PGPSG dan PL) dan kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah) terhadap peningkatan dan pencapaian kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.
6. Mengkaji secara komprehensif hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran geometri berbantuan Geogebra.
7. Mendeskripsikan sikap siswa terhadap proses pembelajaran metode *problem solving* berbantuan GeoGebra.

D. Manfaat Penelitian

Dengan tercapainya tujuan penelitian dan diperoleh hasil yang baik, diharapkan penelitian ini memberikan manfaat pada pihak terkait, antara lain:

1. Peneliti: Menjawab keingintahuan serta memberikan informasi mengenai peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran geometri metode *problem solving* berbantuan GeoGebra Sekolah: Hasil penelitian ini dijadikan referensi untuk mengembangkan atau menerapkan pembelajaran geometri berbantuan Geogebra di kelas lain, serta menjadi pertimbangan bagi pihak sekolah untuk melengkapi fasilitas yang sudah ada agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

2. Guru: Pembelajaran geometri metode *problem solving* berbantuan GeoGebra dapat menjadi pilihan untuk pembelajaran matematika lainnya, memberikan pengalaman untuk mengembangkan strategi pemilihan media komputer dalam pembelajaran sehingga pembelajaran geometri tidak terkesan monoton.
3. Siswa: Melalui pembelajaran geometri metode *problem solving* berbantuan GeoGebra diharapkan siswa memiliki keterampilan lebih untuk mengkomunikasikan pendapatnya, melatih siswa belajar dalam kelompok, menumbuhkan minat siswa terhadap matematika melalui pemanfaatan software GeoGebra, serta dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematisnya.
4. Praktisi pendidikan: Sebagai bahan masukan atau informasi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya matematika sekolah sehingga dapat meningkatkan kemampuan matematis lainnya pada siswa SMA.

E. Struktur Organisasi Penulisan

Seperti disertasi pada umumnya, struktur organisasi penulisan pada disertasi ini meliputi lima bab besar yang dilengkapi dengan abstrak, lembar pernyataan, kata pengantar, daftar isi, daftar pustaka, dan lampiran. BAB I merupakan pendahuluan yang menguraikan latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi penelitian. Kajian pustaka pada BAB II menyajikan uraian teori mengenai penalaran dan komunikasi matematis, sikap siswa, pembelajaran geometri metode *problem solving*, pembelajaran geometri dan GeoGebra, pembelajaran langsung, hubungan antara variabel dependen dan independen, kerangka pemikiran, penelitian yang relevan, serta hipotesis penelitian. Pada BAB III berisi metodologi penelitian yang didalamnya termuat metode dan desain penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, prosedur dan waktu pelaksanaan penelitian, serta teknik analisis data. Hasil penelitian berupa analisis data dan pembahasan disajikan pada BAB IV. Bagian akhir dari lima bab besar ini, yaitu BAB V menyajikan simpulan, implikasi, dan rekomendasi.