

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Matematika merupakan ilmu yang mendasari ilmu pengetahuan dan teknologi (Mahsup, dkk., 2020), sehingga matematika dipelajari dari tingkat sekolah dasar sampai tingkat perguruan tinggi. Matematika adalah salah satu bagian dari kurikulum pendidikan di sekolah yang mendasari perkembangan kemampuan berpikir siswa. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dibekali kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif serta mempunyai kemampuan untuk bekerja sama (Depdiknas, 2006). Matematika merupakan ilmu yang sangat penting karena dengan mempelajarinya seseorang akan terbiasa berpikir sistematis, logis dan juga kritis terkait dengan penalaran.

Matematika diajarkan untuk dapat meningkatkan penalaran, seperti menurut NCTM (2000) bahwa kompetensi yang perlu dimiliki siswa melalui pembelajaran matematika yaitu siswa dituntut untuk memiliki kemampuan: (1) kemampuan pemecahan masalah, (2) kemampuan penalaran dan bukti, (3) kemampuan komunikasi, (4) kemampuan koneksi, dan (5) kemampuan representasi. Hal tersebut dikutip oleh Depdiknas (2006) bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah supaya siswa memiliki kemampuan dalam menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika untuk membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Ramadhanti, dkk. (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi, salah satunya adalah kemampuan penalaran matematis.

Kemampuan penalaran membantu untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang konsep-konsep matematika. Seperti pendapat menurut Baroody (Putri, 2016) bahwa penalaran dapat membantu siswa untuk melihat matematika

sebagai sesuatu yang logis dan masuk akal, sehingga dapat membantu dalam mengembangkan keyakinan siswa bahwa matematika adalah sesuatu yang dapat mereka pahami, pikirkan, pertimbangkan, dan evaluasi. Dari uraian tersebut, menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis dapat membantu siswa dalam memahami matematika serta meningkatkan kemampuan matematis lainnya tidak hanya sekadar mengingat saja.

Secara umum menurut Alsalamah, dkk. (2020) penalaran matematis dibagi menjadi dua kategori yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif terdiri dari kegiatan menarik kesimpulan dari suatu kasus agar dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah selanjutnya, menarik kesimpulan atas kesamaan kasus, menarik kesimpulan atas beberapa kasus yang teramati, memperkirakan solusi suatu permasalahan, menjelaskan suatu pemodelan, fakta dan keterkaitan teori pada suatu kasus yang ada, dan menggunakan suatu pemodelan, fakta dan keterkaitan teori untuk menganalisis suatu kasus. Sedangkan penalaran deduktif terdiri dari kegiatan menarik kesimpulan berdasarkan suatu teorema, menggunakan rumus atau teorema yang ada untuk menyelesaikan masalah, menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi dan menggunakan induksi matematika untuk dapat melakukan pembuktian langsung maupun pembuktian tak langsung.

Penalaran induktif penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Hal ini sejalan dengan Sumarmo (Putri, 2016) yang menyatakan bahwa penalaran induktif sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan, karena tanpa adanya menarik kesimpulan ataupun membuat pernyataan baru yang bersifat umum, maka pengetahuan tidak akan pernah berkembang. Geometri memiliki manfaat bagi siswa untuk melatih kemampuan matematis, salah satunya kemampuan penalaran. Berdasarkan kurikulum pendidikan Indonesia siswa kelas VIII memperoleh materi geometri tentang bangun ruang sisi datar. Capaian pembelajaran siswa dalam mempelajari bangun ruang sisi datar yaitu siswa dapat menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas) untuk menyelesaikan masalah terkait (Kemendikbud, 2023).

Namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis pada siswa sekolah menengah pertama masih rendah. Dilihat dari hasil penelitian Hulu (Fajriani, dkk., 2020) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa SMP belum mencapai kriteria hasil belajar yang baik. Alfionita & Hidayati (2019) yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih sangat rendah, hal ini terlihat dari tidak terpenuhinya semua indikator kemampuan penalaran matematis. Contoh empirik belum optimalnya kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada hasil survei *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yaitu studi internasional tentang kecenderungan atau arah perkembangan matematika dan sains pada tahun 2015 yang membuktikan bahwa kecakapan murid Indonesia pada bidang matematika mendapat peringkat ke-44 dari 49 negara, dengan skor yang diperoleh 397 yang secara signifikan lebih rendah dari TIMSS *scale centerpoint* yaitu 500. Hasil sintesis laporan TIMSS 2015, mengungkapkan bahwa rata-rata persentase siswa di Indonesia dalam menjawab soal TIMSS 2015 dengan benar sekitar 27,5%. Adapun penguasaan domain kognitif khususnya dalam penalaran yaitu 20%. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa juga dapat dilihat dari hasil penelitian Lither (Fitriyani, 2018) yang menyatakan bahwa masih banyak siswa yang mengandalkan pemikiran berdasarkan hafalan daripada melakukan proses penalaran dalam pembelajaran matematika, hal ini menjadi salah satu penyebab kesulitan belajar matematika.

Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa dapat disebabkan oleh kesalahan siswa saat menjawab soal penalaran. Menurut Matz (Putri, 2016) yang menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa sekolah menengah dalam mengerjakan soal matematika disebabkan kurangnya penalaran terhadap kaidah-kaidah dasar matematika. Sejalan dengan Fajriani, dkk. (2020) yang menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa sekolah menengah dalam mengerjakan soal matematika meliputi kesalahan memahami soal, kesalahan konsep, kesalahan prinsip/ langkah penyelesaian soal, dan kesalahan operasi.

Salah satu penyebab siswa mengalami masalah tersebut adalah karena proses pembelajaran matematika yang dilakukan oleh guru di kelas kurang melibatkan

siswa. Dengan demikian, perlu adanya inovasi pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk dapat meningkatkan penalaran matematis khususnya penalaran induktif matematis, seperti pada saat praktek pembelajaran siswa tidak dihadapkan pada materi yang sudah jadi, tetapi siswa dituntut untuk menemukan pola-pola atau *relationship*, melakukan konjektur, dan generalisasi sehingga diperoleh pengetahuan-pengetahuan formal matematika. Pola-pola tersebut dapat dimunculkan dari konteks kehidupan nyata. Konteks tersebut terdapat dalam model *Problem-Based Learning*. Menurut Madyaratri, dkk. (2019) model *Problem-Based Learning* atau model pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah-masalah nyata yang ditemui di lingkungan sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan dan konsep melalui kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah.

Model pembelajaran yang diduga dapat mengedepankan aktivitas siswa pada saat pembelajaran supaya dapat meningkatkan penalaran induktif matematis siswa adalah model *Problem-Based Learning*. Menurut Rhofiqah & Thariq (2019), model *Problem-Based Learning* berpengaruh terhadap meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa, akan tetapi hasil tersebut masih memiliki kelemahan yaitu kemampuan setiap siswa yang berbeda-beda dalam menyerap pelajaran yang diberikan dan ketidakmampuan siswa dalam menyesuaikan diri dengan model *Problem-Based Learning* menjadi faktor pengaruh kemampuan penalaran matematis siswa kurang meningkat. Oleh karena itu, guru perlu melakukan inovasi pembelajaran yang mengarah kepada siswa harus aktif belajar dan mengkonstruksi pengetahuan sebagai bentuk upaya untuk meningkatkan prestasi belajar dan kemampuan penalaran induktif matematis siswa.

Menurut Alam (2020) model *Problem-Based Learning* signifikan terhadap peningkatan penalaran konsep matematika, akan tetapi hasil ini masih terdapat kelemahan yaitu pada saat pembelajaran terdapat siswa yang kurang aktif atau malas sehingga guru perlu mendorong siswa untuk aktif melakukan kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, perlu adanya *treatment* lain di dalam model *Problem-Based Learning* supaya peningkatan penalaran induktif matematis siswa lebih optimal.

Penggunaan geogebra dapat memberikan motivasi kepada siswa agar memiliki keinginan dalam belajar serta diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematis siswa. Geogebra merupakan salah satu *software* yang dibuat atau didesain untuk keperluan dalam bidang matematika antara lain geometri, aljabar, statistika, dan kalkulus. Geogebra sudah dikenal luas oleh anak sekolah sampai mahasiswa perguruan tinggi yang dapat digunakan untuk membantu memecahkan masalah dan juga mendorong untuk memunculkan ide saat melakukan berbagai eksperimen. Menurut Saputro, dkk. (Kurniawati, dkk., 2020) geogebra dapat membantu siswa dalam meningkatkan proses eksperimen yang berorientasi masalah, dan penemuan pada konsep-konsep matematika. Menurut Siswanto & Azhar (2018) bahwa penggunaan geogebra merupakan pembelajaran yang efektif untuk dapat menciptakan lingkungan belajar yang interaktif sehingga siswa dapat mendalami (mengeksplor) berbagai konsep matematika, maka penggunaan geogebra cocok digunakan dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan keaktifan siswa selama pembelajaran. Menurut Lavisza (Noviyanti, dkk., 2020) bahwa geogebra dapat mendorong proses penemuan dan eksperimen dalam belajar matematika dan dalam proses pembelajaran matematika, objek dapat dilihat dan didemonstrasikan secara langsung. Dengan demikian, geogebra dapat membantu mengoptimalkan model *Problem-Based Learning* perlu diteliti apakah dapat berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematis siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini difokuskan pada bentuk-bentuk pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan penalaran induktif matematis siswa SMP yang menerapkan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang menerapkan pembelajaran model *Problem-Based Learning*?

2. Bagaimana kualitas peningkatan penalaran induktif matematis siswa SMP sesudah menerapkan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang objektif tentang kemampuan penalaran induktif matematis siswa melalui pembelajaran matematika dengan model *Problem-Based Learning* berbantuan geogebra.

Secara rinci tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengkaji perbedaan peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa antara siswa yang menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra dengan siswa yang menerapkan pembelajaran model *Problem-Based Learning*
2. Mengetahui kualitas peningkatan penalaran induktif matematis siswa yang menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain sebagai berikut.

1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kaitan antara model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra terhadap kemampuan penalaran induktif matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pembelajaran di kelas, diharapkan juga dapat membantu para pendidik melaksanakan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* berbantuan geogebra untuk meningkatkan penalaran induktif matematis siswa SMP pada materi geometri.

b. Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat membuat proses belajar siswa menjadi lebih aktif dan dapat meningkatkan kemampuan penalaran induktif matematis

siswa SMP khususnya pada materi geometri.

c. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini berfokus pada model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra untuk meningkatkan penalaran induktif matematis. Peneliti selanjutnya dapat menjadikan sebagai bahan referensi dan mengembangkannya pada kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi lainnya dengan populasi berbeda.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari lima bab, meliputi pendahuluan; tinjauan pustaka; metode penelitian; temuan dan pembahasan; serta simpulan, implikasi, dan rekomendasi.

Bab satu pendahuluan berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, struktur organisasi skripsi, dan definisi operasional. Bab dua tinjauan pustaka berisi tinjauan deskriptif teori dan konsep yang berkaitan dengan topik penelitian. Bab ini membahas tentang kemampuan penalaran induktif matematis dan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra. Bab tiga metode penelitian menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Bab ini berisi tentang desain penelitian, waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan teknik analisis data yang digunakan. Bab empat yaitu temuan dan pembahasan berisi data hasil penelitian yang peneliti olah dan kemudian dianalisis untuk menjawab rumusan masalah penelitian yang dirumuskan pada bab satu. Bab lima yaitu penutup berisi simpulan, implikasi, dan rekomendasi. Hasil temuan pada bab empat peneliti simpulkan dan menafsirkan analisis temuannya. Rekomendasi untuk pembaca yang mungkin tertarik pada topik penelitian ini dan akan melakukan penelitian selanjutnya.

1.6 Definisi Operasional

Agar menghindari terjadinya perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka diperlukan beberapa istilah diantaranya.

- a. Penalaran induktif matematis adalah proses berpikir untuk mencapai kesimpulan yang logis dari suatu masalah berdasarkan fakta dan sumber-sumber yang relevan serta mampu merumuskan langkah-langkah secara sistematis dan terarah dari hal-hal yang khusus kemudian disimpulkan menjadi bersifat umum. Indikator penalaran induktif matematis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:
- (1) Analogi, penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses.
 - (2) Generalisasi, penarikan kesimpulan secara umum berdasarkan sejumlah data yang diamati.
 - (3) Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan membangun dugaan (konjektur).
- b. Model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra yang digunakan yaitu model pembelajaran dengan langkah-langkah sebagai berikut:
- (1) Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah
Guru memberikan masalah berkaitan dengan bangun ruang sisi datar di kehidupan sehari-hari yang ditampilkan pada *Power Point*, dan peserta didik mengamati serta memahami masalah secara individu.
 - (2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar
Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok, dan peserta didik bekerja sama untuk memecahkan masalah, serta meminta bantuan kepada guru apabila mengalami kesulitan.
 - (3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok
Peserta didik melakukan simulasi dengan geogebra, mencari hubungan terkait masalah yang diberikan, dan mendiskusikan masalah tersebut.
 - (4) Mengembangkan dan menyajikan karya
Peserta didik menyiapkan dan bekerja sama menyusun laporan hasil diskusi kelompok, serta meminta bantuan kepada guru apabila diperlukan.
 - (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, sedangkan kelompok lain bersama guru mengevaluasi jawaban kelompok penyaji, kemudian peserta didik mengumpulkan semua hasil diskusi masing-masing kelompok.