

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan memegang peran penting dalam menciptakan manusia-manusia yang berkualitas. Pendidikan juga dipandang sebagai sarana untuk melahirkan insan-insan yang cerdas, kreatif, terampil, bertanggung jawab, produktif dan berbudi luhur. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk melakukan inovasi-inovasi dalam dunia pendidikan, misalnya melengkapi sarana dan prasarana pembelajaran, pelatihan kependidikan bahkan sampai penggantian kurikulum. Usaha peningkatan profesionalisme guru juga dilakukan, misalnya melalui program beasiswa kepada guru-guru untuk melanjutkan pendidikan.

Berbagai usaha tersebut tampaknya belum berhasil meningkatkan mutu pendidikan tanah air, terutama dalam bidang matematika. Salah satu indikator yang menunjukkan mutu pendidikan di Indonesia dikatakan cenderung rendah adalah hasil penilaian dari lembaga internasional pemerhati matematika dan sains yakni *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) di tahun 1999, 2003, 2007 dan 2011. Hasil penelitian TIMSS menempatkan Indonesia pada peringkat yang masih rendah dengan perolehan skor yang jauh di bawah rata-rata internasional (Balitbang (2011), TIMSS (2011)). Hasil ini menunjukkan bahwa daya saing siswa Indonesia di tingkat internasional masih rendah.

Rendahnya prestasi belajar siswa Indonesia berdasarkan TIMSS tentunya disebabkan oleh banyak faktor. Salah satunya adalah siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti pada soal-soal TIMSS. Kemampuan yang diukur oleh TIMSS disebut dengan kemampuan literasi, dimana dalam matematika diserap menjadi istilah literasi matematis. Kompetensi-kompetensi literasi matematis yang dimaksud (Steen, 2001), meliputi: berpikir dan bernalar matematik (*mathematics thinking and reasoning*), argumentasi matematik (*mathematical argumentation*),

komunikasi matematika (*mathematical communication*), pemodelan (*modeling*), pemecahan masalah (*problem posing and solving*), representasi (*representation*), penyimbolan (*symbols*), penggunaan alat bantu dan teknologi (*tools and technology*).

Berdasarkan hasil uji coba soal kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis yang dilakukan peneliti di salah satu SMA di Kota Bandung menunjukkan bahwa rata-rata skor yang diperoleh siswa baru mencapai 36%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa terutama kemampuan penalaran dan pemecahan masalah masih rendah. Hasil dokumentasi nilai siswa kelas XI yang dilakukan oleh peneliti di salah satu SMA di Kabupaten Pati juga menunjukkan hasil belajar yang masih rendah, yakni hanya mencapai 48%. Hasil studi yang dilakukan oleh Rahayu (2013) juga menyatakan hasil yang sama dan menambahkan alasan rendahnya hasil belajar siswa disebabkan diantaranya karena kurangnya penalaran matematis siswa.

Kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan literasi yang perlu dimiliki siswa melalui pembelajaran matematika. Hal ini juga sependapat dengan yang ditetapkan oleh *National Council of Teacher Mathematics* (NCTM). Adapun kompetensi-kompetensi yang perlu dimiliki siswa melalui pembelajaran matematika yang ditetapkan oleh NCTM (2000) adalah: (1) pemecahan masalah (*problem solving*); penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) komunikasi (*communication*); (4) koneksi (*connection*); dan (5) representasi (*representation*). Kompetensi-kompetensi tersebut termasuk pada kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*) yang harus dikembangkan dalam proses pembelajaran matematika.

Laporan hasil studi Henningsen & Stein (1997), Mullis, dkk (2000), Suryadi (2005), dan Murni (2013) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran matematika pada umumnya belum terfokus pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Siswa lebih dominan menyelesaikan soal dari buku teks dan kurang memperoleh masalah non rutin yang dapat melatih kemampuan berpikir matematika tingkat tinggi. Dengan demikian perlu adanya upaya untuk mengembangkan pembelajaran matematika yang berorientasi pada pengembangan

kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sumarmo (2005: 5) berpendapat bahwa kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (*high order mathematical thinking*) diantaranya adalah kemampuan penalaran dan pemecahan masalah.

Kemampuan penalaran merupakan karakteristik utama matematika yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan mempelajari dan mengembangkan matematika atau menyelesaikan suatu masalah matematika (Ansjar & Sembiring, 2000). Bahkan, implementasi pembelajaran yang menekankan kehadiran penalaran juga telah direkomendasikan oleh NCTM (2000: 262) dengan menyatakan bahwa penalaran merupakan bagian dari kegiatan belajar-mengajar matematika. Hal ini diperkuat pula berdasarkan studi yang dilakukan oleh Sabri tahun 2003 (dalam Kusnandi, 2008a: 2) yang menyatakan bahwa konsep pembuktian matematika di perguruan tinggi pun sangat lemah dan menyarankan agar kurikulum sekolah menengah atas hendaknya mempersiapkan siswa lebih baik lagi dalam pembuktian matematika. Secara spesifik pembuktian matematika di tingkat sekolah menengah atas termasuk ke dalam kemampuan penalaran matematis. Oleh karena itu, sudah sepantasnya kemampuan penalaran matematis di tingkat siswa sekolah menengah atas perlu mendapat perhatian untuk lebih ditingkatkan di samping pemecahan masalah matematis.

Analisis penyelesaian masalah matematika, seperti yang dilaporkan Wahyudin (1999) dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa kegagalan menguasai matematika dengan baik, disebabkan diantaranya karena siswa kurang menggunakan nalar dalam menyelesaikan masalah. Demikian juga kesimpulan Kennedy (Hudoyo, 1990) dalam hasil penelitiannya tentang penelitian penalaran di Amerika Serikat serta pernyataan Ansjar & Sembiring (2000) sebagai pakar matematika yang menyatakan bahwa kemampuan penalaran sangat diperlukan siswa untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Bahkan sering kali kemampuan penalaran ini masih sering diabaikan (Nizar, 2007: 74). Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika kemampuan penalaran matematis perlu diperhatikan mengingat untuk dapat menyelesaikan suatu masalah matematika diperlukan kemampuan nalar siswa.

Fakta yang ada di Indonesia menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, baik di tingkat pendidikan menengah maupun pendidikan tinggi masih rendah. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian Sumarmo, 1993, 1994 dan 1999; Hasbullah, 2000; Soekisno, 2002; Sugandi, 2002; Sutrisno, 2002; Wardani, 2002; Suwaningsih, 2004; Hafriani, 2004; Atun, 2006; Noer, 2007; Dwijanto, 2007 (dalam Ibrahim 2011) bahwa secara klasikal kemampuan pemecahan masalah matematis belum mencapai taraf minimal yang dianggap memuaskan atau kriteria ketuntasan belajar minimal yang ditentukan. Demikian pula berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh Azhar (2013) di beberapa Madrasah Aliyah di DKI Jakarta menyatakan bahwa siswa-siswi MA hanya mampu menyelesaikan masalah yang hanya melibatkan suatu konsep matematika saja (kemampuan pemahaman matematis), namun kesulitan dalam menghadapi permasalahan yang melibatkan beberapa konsep matematika seperti pemecahan masalah. Pada umumnya, taraf minimal dianggap memuaskan atau mencapai kriteria ketuntasan belajar minimal jika lebih dari 60% dari skor ideal (Wahidmurni dkk, 2010). Melihat kenyataan ini, maka perlu adanya penerapan pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Sikap siswa terkait disposisi matematik juga perlu menjadi perhatian khusus para guru dalam pembelajaran matematika. Rendahnya disposisi siswa diperlihatkan dari studi pendahuluan yang dilakukan oleh Kesumawati (2010) pada siswa SMP di Kota Palembang yang menunjukkan perolehan skor rata-rata disposisi yang baru mencapai 58% yang diklasifikasikan rendah. Padahal disposisi matematis juga merupakan faktor pendukung dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Mudzikah, 2012). Dimana untuk dapat meningkatkan disposisi matematis ini diperlukan sebuah proses pembelajaran yang mampu meningkatkan rasa percaya diri siswa, gigih dan tekun mengerjakan tugas, berminat, memiliki rasa ingin tahu dan daya temu dalam melaksanakan tugas yang berkaitan dengan materi, bergairah dan memiliki perhatian serius dalam belajar, mengapresiasi peran belajar, dan berbagi pendapat dengan orang lain. Hasil penelitian Martin (2003) pada siswa-siswa SMP di

Indonesia yang ber-IQ tinggi (di atas 120), mengungkapkan bahwa sebagian besar kegagalan mereka dalam pelajaran matematika di sekolah bukan disebabkan pada IQ mereka tetapi pada pengendalian emosi. Lebih jauh Martin (2003) dari hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa banyak orang yang kemampuan nalarnya baik namun tanpa kecerdasan emosional yang baik pula ternyata akan menjadi batu sandungan bagi lingkungan sekitarnya. Berkaitan dengan pentingnya perhatian terhadap kecerdasan emosional, secara umum tentang disposisi matematis siswa merupakan hal yang penting untuk diperhatikan.

Disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika. Disposisi matematis siswa merupakan manifestasi dari cara siswa menyelesaikan tugas-tugas, apakah penuh percaya diri, keinginan untuk mengeksplorasi ide-ide, ketekunan dan minat, dan kecenderungan untuk melakukan refleksi terhadap pikirannya. Tanpa memperhatikan disposisi matematis tentunya akan melahirkan pembelajaran yang tidak didasari oleh kesadaran siswa, padahal kesadaran individu siswa inilah yang penting.

Berdasarkan analisis pendahuluan terhadap pemecahan masalah, penalaran dan disposisi matematis siswa dipandang perlu untuk mengembangkan suatu pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan tersebut. Kerangka umum dalam menghadapi suatu masalah matematika adalah kemampuan mengidentifikasi fakta-fakta yang diberikan (data) dan merumuskan apa yang ditanyakan dalam masalah itu (target akhir). Dalam proses menemukan solusi target akhir berdasarkan data yang diberikan, diperlukan kemampuan mengelaborasi data dengan aturan yang sah. Namun tidak sedikit masalah dalam matematika yang lebih mudah diselesaikan dengan menambahkan tahapan dengan merumuskan suatu kondisi yang relevan (target antara) sehingga berdasarkan kondisi tersebut akan mengantarkan pada target akhir yang ditanyakan. Proses inilah yang dinamakan dengan proses kunci.

Kerangka umum seperti yang diuraikan di atas telah dikembangkan Kusnandi (2008a) dalam model pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (PSAD) untuk menumbuhkembangkan kemampuan membuktikan pada

mahasiswa pemula yang belajar pembuktian. Kerangka kerja PSAD yang menyajikan bukti secara tidak formal ini sangat cocok untuk calon guru, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru yang belajar dengan PSAD memiliki kemampuan pembuktian yang lebih baik daripada mahasiswa yang belajar secara ekspositori. Kerangka kerja PSAD ini telah dikaji secara teoritis oleh Kusnandi (2008b) kemungkinan diterapkannya pada masalah pembuktian yang lebih abstrak dalam mata kuliah bidang kajian analisis real dan aljabar abstrak.

Penelitian ini mengadaptasi kerangka kerja PSAD dimana penerapannya pada materi matematika di tingkat sekolah menengah atas untuk mengukur kemampuan peningkatan penalaran, pemecahan masalah, dan disposisi matematis siswa. Strategi ini merupakan suatu strategi pembelajaran yang dimulai dengan menyajikan masalah kepada siswa, kemudian mereka dituntut untuk dapat mengelaborasi setiap informasi atau fakta yang diberikan. Melalui strategi ini, masalah yang diberikan harus dapat mengantarkan siswa untuk memahami objek-objek matematika dan kaitan antara objek matematika yang satu dengan objek yang lainnya. Guru mendorong siswa untuk melakukan *transactive reasoning* seperti mengkritik, menjelaskan, mengklarifikasi, menjustifikasi dan mengelaborasi suatu gagasan yang diajukan, baik yang diinisiasi oleh siswa maupun guru.

Untuk dapat terlibat di dalam diskusi transaktif, kemampuan awal matematika siswa memegang peranan yang sangat penting. Gagasan-gagasan yang muncul seringkali berkembang secara bertahap sehingga mampu membangun suatu konsep matematika yang komprehensif dari informasi yang diperoleh sebelumnya. Dengan kata lain, dalam pembelajaran matematika perlu diperhatikan kemampuan awal matematis siswa (Arend, 2008). Adapun kemampuan awal matematis (KAM) siswa dikategorikan dalam tiga kategori yakni atas, tengah dan bawah. Pengelompokan ini digunakan untuk melihat secara lebih detail pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan maupun peningkatan kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa pada tiap kategori KAM. Selain itu, digunakan pula untuk melihat apakah ada pengaruh

bersama (interaksi) antara pembelajaran yang dilakukan dengan KAM siswa terhadap peningkatan kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa.

Diharapkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dalam pembelajaran matematika dapat menjadi jembatan yang mampu meningkatkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah, dan disposisi matematis siswa. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: **Strategi Abduktif-Deduktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran, Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa SMA.**

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang penelitian, permasalahan dibatasi pada kajian untuk menjawab pertanyaan penelitian: “apakah penerapan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dapat meningkatkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa SMA”. Rumusan masalah ini dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan?
2. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan?
3. Adakah interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan kemampuan awal matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis?
4. Apakah pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik

daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan?

5. Apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan?
6. Adakah interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan kemampuan awal matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah?
7. Apakah terdapat perbedaan disposisi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dengan pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan?
8. Apakah peningkatan disposisi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan?
9. Adakah interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan kemampuan awal matematis siswa terhadap peningkatan disposisi matematis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang dijabarkan di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menelaah pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dengan pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan.

2. Menelaah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif terhadap pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan.
3. Menelaah interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan kemampuan matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis.
4. Menelaah pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dengan pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan.
5. Menelaah peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif terhadap pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan.
6. Menelaah interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan kemampuan matematis siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.
7. Menelaah pencapaian disposisi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dengan pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan.
8. Menelaah peningkatan disposisi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif terhadap pembelajaran ekspositori ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan.
9. Menelaah interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan kemampuan matematis siswa terhadap peningkatan disposisi matematis.

1.4 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menguji potensi penerapan pembelajaran matematika dengan strategi abduktif-deduktif dalam meningkatkan kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan disposisi matematis serta interaksinya terhadap kemampuan awal matematis (KAM) siswa di sekolah menengah atas (SMA). Harapannya penelitian ini nantinya dapat memperkaya dan digunakan sebagai dasar dalam penelitian selanjutnya yang sejenis. Disamping itu, manfaat lain yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Tersusunnya hasil penelitian yang bermanfaat bagi guru maupun peneliti kaitannya dengan upaya pengembangan kemampuan penalaran, pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa.
2. Tersusunnya model kerangka berpikir penerapan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif di tingkat sekolah menengah atas yang dapat digunakan sesuai dengan pengalaman belajar yang diperoleh siswa.

1.5 Definisi Operasional

1. Strategi Abduktif-Deduktif

Strategi Abduktif-Deduktif dalam penelitian ini merupakan strategi pembelajaran yang mengikuti sintak pembelajaran: (1) orientasi terhadap masalah, (2) mengorganisasi untuk belajar, (3) menganalisis dan mengevaluasi proses, (4) menggeneralisasi temuan-temuan yang diperoleh, dan (5) pembahasan strategi masalah yang lebih banyak.

2. Kemampuan Penalaran Matematis

Kemampuan penalaran adalah proses berpikir yang bertujuan untuk menyusun suatu kesimpulan dari data yang awal yang diketahui dengan aturan atau cara yang sah. Kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini meliputi (1) menarik kesimpulan secara logis; (2) memperkirakan jawaban dan proses solusi; (3) menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematik.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah matematis (*problem solving*) dalam penelitian ini adalah (1) kemampuan mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan; (2) merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik; (3) menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru); dan (4) menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal.

4. Disposisi Matematis

Disposisi matematis adalah keinginan, kesadaran dan dedikasi yang kuat pada diri siswa untuk belajar matematika dan melaksanakan berbagai kegiatan matematika. Disposisi matematis siswa merupakan manifestasi dari cara siswa menyelesaikan tugas-tugas, apakah penuh percaya diri, dengan keinginan kuat untuk mengeksplorasi ide-ide, dengan ketekunan dan minat, dan kecenderungan untuk melakukan refleksi terhadap pikirannya. Dalam penelitian ini, disposisi matematis meliputi: (1) rasa percaya diri, (2) gigih dan tekun mengerjakan tugas, (3) berminat, rasa ingin tahu dan daya temu dalam melaksanakan tugas yang berkaitan dengan materi, (4) bergairah dan perhatian serius dalam belajar, (5) mengapresiasi peran belajar, dan (6) berbagi pendapat dengan orang lain.

5. Kemampuan Awal Matematis (KAM)

Kemampuan awal matematis (KAM) diperoleh dari perhitungan rata-rata nilai ulangan sebelumnya (2 ulangan), UTS dan UAS siswa kelas sampel penelitian. Bobot masing-masing nilai tersebut berturut-turut 20%, 30% dan 50%. Skor KAM ini digunakan untuk mengetahui keadaan awal kelas sampel (kelas eksperimen dan kelas kontrol) apakah berasal dari keadaan awal yang sama atau tidak, sekaligus pengelompokan kategori KAM yang digunakan dalam analisis data hasil penelitian. Pengelompokan siswa berdasarkan kategori KAM digolongkan dalam kelompok atas, tengah dan bawah. Adapun kriteria penetapan kategori didasarkan pada rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s), yakni:

$$\text{KAM} \geq \bar{x} + s \quad : \text{siswa level KAM atas}$$

$$\bar{x} - s \leq \text{KAM} < \bar{x} + s \quad : \text{siswa level KAM tengah}$$

$$\text{KAM} < \bar{x} - s \quad : \text{siswa level KAM bawah.}$$