

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses penalaran, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah merupakan aktivitas mental yang membentuk inti berpikir. Ketiga proses tersebut merupakan kegiatan berpikir atau proses kognitif. Proses kognitif itu saling berhubungan satu dengan yang lain (Matlin, 1994: 378).

Untuk membangun gagasan ataupun membuktikan suatu gagasan dalam matematika diperlukan penalaran, yang seringkali pula disertai dengan kemampuan menyelesaikan masalah. Kedua kemampuan tersebut juga terkait dengan pengambilan keputusan. Sebagai contoh, seorang siswa hendaknya memutuskan apakah menggunakan rumus kuadrat atau menggunakan cara substitusi untuk mencari akar-akar dari persamaan kuadrat $(x - 2)^2 = 0$.

Proses bernalar perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, sebagaimana tertera dalam kurikulum pendidikan dasar. Tujuan umum pendidikan matematika persekolahan adalah memberi tekanan pada penataan nalar dan pembentukan sikap siswa serta keterampilan dalam penerapan matematika (Depdikbud, 1994; Soedjadi, 1991). Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan karena, materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika (Depdiknas, 2002). Kemampuan penalaran memang seharusnya perlu dikembangkan karena, dalam *doing mathematics* melibatkan kegiatan bernalar.

Salah satu manfaat melakukan kegiatan bernalar dalam pembelajaran matematika adalah membantu siswa meningkatkan kemampuan dalam matematika, yaitu dari yang hanya sekedar mengingat fakta, aturan, dan prosedur (Nasoetion, 2001: 4) kepada kemampuan pemahaman (Utari, 1987). Kepentingan pembelajaran penalaran juga telah direkomendasikan oleh NCTM (Van De Walle, 1994: 3) dengan menyatakan bahwa, penalaran merupakan bagian dari kegiatan matematika dan dapat mulai diberikan sejak awal persekolahan.

Beberapa penelitian tentang penalaran dan pemahaman matematika sudah dilakukan. Sebagai contoh, Kennedy (Hudojo, 1990: 187) melakukan penelitian tentang penalaran logik di Amerika Serikat. Ia mengartikan kemampuan penalaran logik sebagai kemampuan mengidentifikasi atau menambahkan argumentasi logis yang diperlukan siswa untuk menyelesaikan soal. Dalam penelitiannya ditemukan bahwa, terdapat perbedaan pemahaman yang berarti antara kelompok siswa SMU berkemampuan sedang dan pandai dalam menyelesaikan soal-soal matematika.

Utari (1987) melakukan studi mengenai pemahaman matematika dan penalaran logik siswa SMU. Kemampuan penalaran logik siswa meliputi aspek penalaran proporsional, proposisional, dan kombinatorik dengan menggunakan Test of Logical Thinking dan Longeot Test. Satu dari temuannya menemukan terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran logik siswa dengan kemampuan pemahaman matematika.

Kesalahan bernalar merupakan bagian penting dalam penelitian ini karena seringkali seseorang benar bernalar (valid), tetapi tidak logis dan sebaliknya, yaitu mengungkapkan pernyataan yang logis tetapi tidak valid penalarannya.

Penelitian ini dilakukan didasarkan atas kesalahan-kesalahan akan konsep dan prinsip dalam matematika. Kesalahan tersebut meliputi: (1) kaidah dasar matematika, (2) memahami konsep matematika, (3) menggunakan logika deduktif, dan (4) kesulitan menggunakan strategi penalaran logis yang konsisten, seperti kegagalan memperhatikan semua interpretasi yang mungkin dari suatu pernyataan.

Sebagai contoh, Matz (1982: 89) menyatakan bahwa, kesalahan yang dilakukan siswa sekolah menengah dalam mengerjakan soal-soal matematika dikarenakan kurangnya kemampuan penalaran terhadap kaidah dasar matematika. Sementara Vinner et al. (1981: 43) serta Ruseffendi (1991: 234) menemukan bahwa, kesalahan siswa dalam memahami konsep matematika disebabkan karena penggeneralisasian (penalaran) yang tidak tepat.

Beberapa penelitian lain juga menunjukkan kelemahan kemampuan matematika subyek dilihat dari kinerja dalam bernalar. Misalnya, kesalahan mahasiswa dan siswa dalam penyelesaian soal matematika disebabkan karena kesalahan menggunakan logika deduktif (Rifat, 1997; Yamaguti, 1993). Hasil penelitian Utari (1987) menyimpulkan bahwa baik secara keseluruhan maupun dikelompokkan menurut tahap kognitif siswa, skor kemampuan siswa SMU dalam penalaran matematika masih rendah. Studi lain (Nunmedal, 1987: 87) menemukan sebagian besar siswa memiliki kesulitan menggunakan strategi penalaran logis yang konsisten, seperti kegagalan memperhatikan semua interpretasi yang mungkin tentang pernyataan.

Uraian di atas menunjukkan bahwa kemampuan penalaran seseorang dapat mempengaruhi kinerja matematikanya. Seperti dilaporkan oleh Prowsri dan Jearakul

(Hudojo, 1990: 190) bahwa, pada siswa sekolah menengah Thailand terdapat keterkaitan yang signifikan antara kemampuan berpikir logik dengan hasil belajar matematika mereka. Sastrosudirjo (1988) dari hasil penelitiannya terhadap siswa SLTP di Yogyakarta menyimpulkan bahwa terdapat korelasi positif antara kemampuan penalaran dengan prestasi belajar matematika siswa. Penelitian O'Brien (1972: 401) dengan subyek sampel siswa sekolah menengah menemukan bahwa, kemampuan siswa dalam menyimpulkan bentuk modus ponens sangat baik (95% benar), bentuk kontra positif cukup (63% benar), bentuk invers kurang (32% benar), dan bentuk konvers sangat kurang (11% benar). Pernyataan-pernyataan sebab akibat lebih mudah daripada bukan sebab akibat, dan pernyataan hipotesis yang berbentuk negasi lebih sulit. Selanjutnya O'Brien melaporkan pula bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan pola-pola penyimpulan yang valid. Wason dan Johnson (1972) menyarankan dalam penalaran deduktif perlu dihindari masalah bahasa, serta double negasi dari suatu pernyataan.

National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM) merekomendasikan pengembangan kemampuan *penalaran matematika* yang esensial untuk siswa (Reys et al., 1998: 13), sehingga siswa dapat belajar membuat investigasi bebas dari ide-ide matematika, mampu mengidentifikasi dan memperluas pola-pola dan menggunakan pengalaman serta observasi untuk membuat konjektur-konjektur (kesimpulan tentatif), dapat belajar menggunakan counter example untuk membuktikan suatu konjektur, menggunakan model-model, mengetahui fakta-fakta, dan argumentasi logis untuk memvalidasi suatu konjektur, serta mampu membedakan antara argumen-argumen valid dan tidak valid.

Untuk matematika sekolah kelas 5 – 8, NCTM (1989) merekomendasikan bahwa tujuan pembelajaran penalaran yaitu, agar siswa dapat: (1) mengenal dan menerapkan penalaran induktif dan deduktif, (2) memahami dan menggunakan proses penalaran, dengan perhatian khusus pada penalaran keruangan serta penalaran dengan proporsi dan grafik, (3) membuat dan mengevaluasi konjektur dan argumentasi matematika, (4) memvalidasi pikiran mereka sendiri, dan (5) menghargai kegunaan serta kekuatan penalaran sebagai bagian dari matematika.

Berdasarkan uraian di atas peneliti memandang penting untuk memperoleh informasi lebih jauh dan mendalam tentang kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa, serta jenis kesalahan siswa dalam melakukan penalaran ditinjau dari beberapa aspek.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kualitas kemampuan penalaran matematika siswa dan jenis-jenis kesalahan apa yang terjadi ketika melakukan penalaran matematika ditinjau dari:
 - a. Jenis penalaran (induktif dan deduktif),
 - b. Klasifikasi sekolah siswa (kurang, sedang, dan baik).
2. Bagaimana kualitas kemampuan pemahaman matematika siswa dan jenis-jenis kesalahan apa yang terjadi dalam memahami matematika siswa ditinjau dari:
 - a. Jenis pemahaman (instrumental dan relasional),
 - b. Klasifikasi sekolah siswa (kurang, sedang, dan baik).

3. Adakah hubungan antara kemampuan penalaran matematika dengan kemampuan pemahaman matematika siswa?

C. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan masalah penelitian yang dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui melalui penelaahan secara komprehensif tentang kemampuan penalaran induktif, penalaran deduktif, pemahaman instrumental, dan pemahaman relasional matematika siswa.
2. Mengetahui melalui penelaahan secara komprehensif tentang jenis-jenis kesalahan dalam penalaran induktif, penalaran deduktif, pemahaman instrumental, dan pemahaman relasional matematika siswa.
3. Mengetahui melalui penelaahan secara komprehensif tentang hubungan antara kemampuan penalaran induktif dan kemampuan penalaran deduktif dengan kemampuan pemahaman matematika siswa.

D. Pentingnya Penelitian

Penelitian ini merupakan upaya ilmiah untuk menganalisis dan mengevaluasi kemampuan penalaran dan pemahaman matematika siswa SLTP dalam kerangka penelitian pengembangan. Analisis yang dimaksud adalah melihat dan mengkaji secara mendalam kemampuan pemahaman dan kemampuan penalaran dengan menggunakan rekomendasi NCTM tentang pembelajaran penalaran untuk siswa

SLTP. Kemudian, hasil analisis tersebut digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi pelaksanaan pembelajaran matematika, khususnya di Kota Bandung.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting, karena:

1. Mendapatkan gambaran secara luas dan mendalam tentang kemampuan pemahaman dan kemampuan penalaran matematika.
2. Mengetahui secara mendalam tentang kekuatan serta kelemahan siswa dalam penalaran dan pemahaman matematika.
3. Merupakan kontribusi nyata, yaitu secara empirik dapat melengkapi upaya-upaya perbaikan atau peningkatan hasil belajar, khususnya matematika.

E. Definisi Istilah

Penalaran matematika dalam penelitian ini difokuskan pada penalaran induktif dan penalaran deduktif. *Penalaran induktif* didefinisikan sebagai memperoleh kesimpulan umum berdasarkan data empiris, dan *penalaran deduktif* didefinisikan sebagai memperoleh kesimpulan berdasarkan aturan inferensi.

Istilah pemahaman dalam penelitian ini meliputi pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. *Pemahaman instrumental* merupakan pemahaman atas objek belajar langsung (prinsip, algoritma, dan skill) secara terpisah serta hanya memerlukan kemampuan sederhana tertentu untuk objek belajar itu. Sedangkan *pemahaman relasional* adalah pemahaman atas beberapa konsep yang saling berhubungan secara terpadu.



F. Hipotesis

1. Ada perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa dilihat dari peringkat sekolah kurang, sedang, dan baik.
2. Kemampuan penalaran induktif matematika siswa *lebih baik* dari kemampuan penalaran deduktifnya.
3. Kemampuan penalaran matematika siswa sekolah peringkat baik *lebih baik* dari siswa sekolah peringkat kurang.
4. Kemampuan penalaran matematika siswa sekolah peringkat baik *lebih baik* dari siswa sekolah peringkat sedang.
5. Kemampuan penalaran matematika siswa sekolah peringkat sedang *lebih baik* dari siswa sekolah peringkat kurang.
6. Ada perbedaan kemampuan pemahaman matematika siswa dilihat dari peringkat sekolah kurang, sedang, dan baik.
7. Kemampuan pemahaman matematika siswa sekolah peringkat baik *lebih baik* dari siswa sekolah peringkat kurang.
8. Kemampuan pemahaman matematika siswa sekolah peringkat baik *lebih baik* dari siswa sekolah peringkat sedang.
9. Kemampuan pemahaman matematika siswa sekolah peringkat sedang *lebih baik* dari siswa sekolah peringkat kurang.
10. Kemampuan pemahaman instrumental matematika siswa *lebih baik* dari kemampuan pemahaman relasionalnya.
11. Ada hubungan antara kemampuan penalaran matematika dengan kemampuan pemahaman matematika siswa.