

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehidupan pada era teknologi dan informasi saat ini berada pada mega kompetisi. Kompetisi akan menjadi prinsip hidup dalam dunia terbuka untuk terus menjadi yang terbaik. Era ini ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat. Bangsa Indonesia, dalam menghadapi era ini dituntut menyiapkan sumber daya manusia yang handal sehingga mampu bersaing dalam mega kompetisi tersebut secara global. Sumber daya manusia yang diperlukan dalam menghadapi era globalisasi adalah mereka yang memiliki kemampuan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, serta mampu bekerja sama.

Salah satu sarana yang tepat untuk menghasilkan dan meningkatkan sumber daya manusia Indonesia seperti yang diharapkan di atas adalah melalui pendidikan. Dengan demikian semua jenjang pendidikan mulai dari pendidikan dasar sampai pada pendidikan tinggi harus berperan dalam menyiapkan sumber daya manusia yang handal tersebut.

Pendidikan matematika sebagai bagian dari sistem pendidikan merupakan salah satu wahana dalam menyiapkan sumber daya manusia Indonesia yang handal tersebut. Pendidikan matematika sekolah merupakan salah satu sarana untuk mengembangkan potensi yang dimiliki siswa dalam mengembangkan dirinya sehingga mampu menghadapi segala perubahan dan permasalahan dirinya. Sebagaimana yang diungkapkan Wahyudin (2008: 26): "Siswa-siswa kita berhak dan membutuhkan pendidikan matematika yang sebaik mungkin, suatu pendidikan yang menjadikan mereka mampu untuk memenuhi ambisi-ambisi pribadi dan

sasaran-sasaran karir di dalam dunia yang terus menerus berubah”.

Sebagai ilmu dasar, matematika dipelajari pada semua jenjang pendidikan sekolah (SD, SLTP, SLTA) di Indonesia, tapi sampai saat ini hasil belajar matematika siswa di Indonesia belum menggembirakan, meskipun ada beberapa orang yang berhasil menjuarai olimpiade matematika. Hal ini bisa dilihat dari hasil tes *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2003 yang dikoordinir oleh *The International for Evaluation of Education Achievement* (IEA). Hasil tes itu menempatkan siswa Indonesia di peringkat 34 penguasaan Matematika dan peringkat 36 penguasaan Sains. Dibandingkan dengan dua negara tetangga, Singapura dan Malaysia, posisi ini jauh tertinggal. Singapura berada pada peringkat pertama, baik Matematika maupun Sains, Malaysia peringkat 10 Matematika dan peringkat 20 bidang Sains (Republika Online, 24 Desember 2004). Padahal, berdasarkan hasil penelitian TIMSS yang dilakukan oleh Frederick K. S. Leung pada 2003 tersebut, jumlah jam pengajaran matematika di Indonesia jauh lebih banyak dibandingkan Malaysia dan Singapura. Dalam satu tahun, siswa kelas 8 di Indonesia rata-rata mendapat 169 jam pelajaran matematika. Sementara di Malaysia hanya mendapat 120 jam dan Singapura 112 jam (Pikiran Rakyat, 18 Januari 2007).

Dari kenyataan tersebut didapat suatu dugaan bahwa banyaknya waktu yang dihabiskan untuk belajar matematika tidak berbanding lurus dengan prestasi yang dihasilkan. Itu dapat berarti bahwa ada permasalahan dengan metode pengajaran yang digunakan selama ini di negara kita. Berdasarkan hasil penelitian Frederick diperoleh bahwa mayoritas soal yang diberikan guru matematika di Indonesia terlalu kaku. Umumnya, siswa di Indonesia lebih banyak mengerjakan soal yang diekspresikan dalam bahasa dan simbol matematika yang diset dalam

konteks yang jauh dari realitas kehidupan sehari-hari.

Sebagai ratu sekaligus pelayan ilmu, matematika tak tergantung pada ilmu-ilmu lain tetapi banyak ilmu-ilmu pengetahuan yang dalam perkembangan membutuhkan matematika. Hal ini senada dengan pendapat Hudoyo (1988: 20) dalam perkembangan peradaban modern matematika memegang peranan penting, karena dengan bantuan matematika semua ilmu pengetahuan menjadi lebih sempurna. Matematika merupakan alat yang efektif dan efisien yang diperlukan oleh semua ilmu pengetahuan, dan tanpa bantuan matematika semuanya tidak akan mendapat kemajuan berarti.

Perubahan paradigma dalam pembelajaran matematika dari "*teacher centred*" ke "*learner centred*" merupakan salah satu topik perhatian bagi matematikawan ataupun pemerhati matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumarmo (2000: 1) bahwa pembelajaran matematika mengacu pada prinsip siswa belajar aktif dan "*learning how to learn*" yang rinciannya termuat dalam empat pilar pendidikan menurut UNESCO yaitu: *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together in peace and harmony*. Sedangkan menurut Saptuju (2005: 4) dalam menghadapi perubahan paradigma tersebut ada beberapa hal yang dapat dilakukan: (1) berpikir positif terhadap perkembangan baru tentang matematika baik terhadap materi (*content*), pembelajaran atau aplikasinya; (2) menyadari arti pentingnya belajar dan proses belajar bagi setiap komponen yang terlibat termasuk dalam pembelajaran matematika; dan (3) melakukan penelitian tentang pembelajaran matematika sehingga hasilnya dapat membantu pembelajaran matematika yang lebih baik.

Sebagai mata pelajaran yang diberikan di sekolah, maka pendidikan

matematika memiliki tujuan yang harus dicapai melalui proses pembelajarannya. Menurut Depdiknas (2002: 2) tujuan umum pendidikan matematika ditekankan pada siswa untuk memiliki: (1) kemampuan menggunakan matematika dalam memecahkan masalah matematika, pelajaran lain, ataupun dalam kehidupan sehari-hari; (2) kemampuan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi; dan (3) kemampuan menggunakan matematika sebagai cara bernalar yang dapat dialihgunakan pada setiap keadaan, seperti berpikir kritis, berpikir logis, berpikir sistematis, bersikap obyektif, bersikap jujur, dan disiplin dalam memandang dan menyelesaikan masalah.

Hal ini dikemukakan pula oleh Sumarmo (2000a: 4) pembelajaran matematika hendaknya mengutamakan perkembangan daya matematis siswa meliputi : kemampuan menggali konsep matematika, menyusun konjektur dan nalar secara logis, menyelesaikan soal tidak rutin, menyelesaikan masalah, berkomunikasi secara matematika dan mengaitkan ide matematika dengan kegiatan intelektual lainnya. Selanjutnya Suharta (Bali Post Online: 1 April 2005) memandang ada tiga aspek penting dalam pengajaran matematika di sekolah, yakni pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi matematis. Dalam konteks pengajaran dengan proses pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi ini maka matematika akan bisa dipandang sebagai aktivitas manusia keseharian bukan sebagai produk yang siap pakai. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dan komunikasi aspek yang signifikan dalam proses maupun hasil belajar.

Salah satu aspek yang ditekankan dalam tujuan pendidikan matematika adalah kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran siswa merupakan aspek penting, karena dapat digunakan untuk menyelesaikan matematika dan masalah-

masalah lain. Sedangkan menurut Sir Bertrand Russell (dalam Suriasumantri, 1999: 199) mengungkapkan: "Matematika adalah masa kedewasaan logika, sedangkan logika adalah masa kecil matematika". Sejalan dengan itu Depdiknas (2002: 3) mengungkapkan "Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika". Di saat belajar matematika, para siswa akan selalu dihadapkan dengan proses penalaran.

Shadiq (2007) berpendapat bahwa seni bernalar sangat dibutuhkan di setiap segi dan setiap sisi kehidupan ini agar setiap warga bangsa dapat menemukannya dan menganalisis setiap masalah yang muncul secara jernih, dapat memecahkan masalah dengan tepat, dapat menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya secara runtut dan logis. Sedangkan menurut Krulik dan Rudnick (Haryono, 2008) kemampuan penalaran merupakan aspek kunci dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dari siswa. Baroody (1993: 2-58) mengungkapkan penalaran adalah suatu alat yang esensial untuk matematika dan kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya Baroody (1993: 2-59) mengungkapkan ada empat alasan, mengapa penalaran penting untuk matematika dan kehidupan sehari-hari yaitu:

1. *The reasoning needed to do mathematics*. Ini berarti penalaran memainkan peranan penting dalam pengembangan dan aplikasi matematika. Misalnya dalam pembuktian-pembuktian geometri diperlukan penalaran deduktif.
2. *The need for reasoning in school mathematics*. Menurut NCTM salah satu tujuan utama dalam pembelajaran matematika adalah mengutamakan perkembangan daya matematis siswa. Meningkatkan penalaran matematis siswa merupakan hal pokok untuk mengembangkan daya matematis siswa.

3. *Reasoning involved in other content areas*. Ini berarti keterampilan-keterampilan penalaran dapat diterapkan pada ilmu-ilmu lain.
4. *Reasoning for everyday life*. Ini berarti penalaran suatu alat yang esensial untuk mengatasi masalah-masalah dunia yang kompleks dan menyelesaikan masalah-masalah kehidupan sehari-hari.

Menurut Baroody (1993: 2-59) ada tiga jenis penalaran, yaitu penalaran intuitif, penalaran induktif, dan penalaran deduktif. Sedangkan menurut Shurter dan Pierce (Dahlan, 2004) secara garis besar terdapat dua jenis penalaran yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif.

Selain kemampuan penalaran matematis, salah satu aspek penting yang ditekankan dalam tujuan pendidikan matematika adalah kemampuan komunikasi matematis. Karena kemampuan komunikasi merupakan salah satu aspek penting, maka perlu ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Menurut Wahyudin (2002 : 11) ada 13 alasan mengapa matematika diajarkan, dua diantaranya: (1) matematika itu sebagai alat komunikasi yang tangguh, singkat, padat, dan tak memiliki arti ganda; (2) matematika adalah alat tangguh komunikasi untuk menghadirkan, menjelaskan, dan memprediksikan juga sebagai alat komunikasi informasi yang singkat padat karena matematika menggunakan secara ekstensif notasi-notasi simbol. Sejalan dengan itu Suriasumantri (1999: 190) mengungkapkan: "Matematika adalah bahasa yang melambungkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Lambang-lambang matematika bersifat "artifisial" yang baru mempunyai arti setelah makna diberikan padanya".

Berdasarkan penjelasan di atas Depdiknas (2002: 8) mengungkapkan bahwa mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa matematika, misalnya menyajikan persoalan atau masalah ke dalam model matematika yang dapat berupa diagram,

persamaan matematika, grafik, ataupun tabel justru lebih praktis, sistematis, dan efisien. Jadi jelaslah siswa harus belajar matematika dengan alasan bahwa matematika alat komunikasi yang sangat kuat dan berpengaruh, teliti, dan tidak mempunyai arti ganda.

Lindquist (1996: 2) berpendapat “Jika kita sepakat bahwa matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan meng-*assess* matematika”. Jadi jelaslah bahwa komunikasi dalam matematika merupakan kemampuan mendasar yang harus dimiliki pelaku dan pengguna matematika selama belajar, mengajar, dan meng-*assess* matematika.

Dalam bagian lain Peressini dan Bassett (1996: 157) berpendapat bahwa tanpa komunikasi dalam matematika kita akan memiliki sedikit keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Ini berarti, komunikasi dalam matematika menolong guru memahami kemampuan siswa dalam menginterpretasi dan mengekspresikan pemahamannya tentang konsep dan proses matematika yang mereka pelajari.

Baroody (1993: 2-107) mengungkapkan bahwa pembelajaran harus dapat membantu siswa mengkomunikasikan ide matematika melalui lima aspek yaitu representasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*discussing*), dan menulis (*writing*). Sedangkan secara umum, menurut NCTM (1996) matematika dalam ruang lingkup komunikasi mencakup keterampilan/kemampuan representasi, membaca, menulis, *discussing and assessing*, dan wacana (*discourse*).

Mengingat pentingnya kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, maka pengembangan kemampuan tersebut harus diperhatikan dalam pembelajaran.

Kondisi siswa belajar secara pasif, jelas tidak menguntungkan terhadap peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematisnya. Untuk itu perlu usaha guru agar siswa belajar secara aktif. Sumarmo (2000) mengatakan agar pembelajaran dapat memaksimalkan proses dan hasil belajar matematika, guru perlu mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam diskusi, bertanya serta menjawab pertanyaan, berpikir secara kritis, menjelaskan setiap jawaban yang diberikan, serta mengajukan alasan untuk setiap jawaban yang diajukan.

Pendekatan pembelajaran diupayakan dapat mengaktifkan siswa dan mengembangkan daya nalar siswa sehingga siswa mampu mengembangkan dan mengevaluasi argumentasi. Bukti matematika juga dapat memilih dan menggunakan berbagai jenis penalaran dan metode pembuktian sesuai keperluannya. Selain itu pendekatan pembelajaran diupayakan juga dapat mengembangkan kemampuan komunikasi siswa sehingga siswa mampu mengkomunikasikan gagasan-gagasan dalam bahasa matematis, menyatakan masalah dalam bentuk matematika dan menerapkan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu pendekatan yang bisa melibatkan berbagai aktivitas siswa adalah pendekatan keterampilan proses. Sebagaimana yang dikemukakan Suherman (Citrawati, 2003: 5): "Jika guru dalam proses belajar-mengajarnya hendak menekankan agar siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep atau prinsip serta menumbuhkan sikap dan nilai yang dituntut, maka pendekatan yang sesuai adalah pendekatan keterampilan proses".

Proses pengajaran dengan keterampilan proses akan membentuk siswa yang terampil dalam intelektual dan terampil dalam proses perhitungan. Hal ini senada dengan Semiawan, *et al.* (1992: 18) yang mengatakan bahwa dengan

mengembangkan keterampilan-keterampilan proses, anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut.

Dengan mempertimbangkan beberapa pendapat di atas, penulis mengajukan sebuah studi yang berjudul "Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa melalui Pendekatan Keterampilan Proses Matematika". Pendekatan pembelajaran yang digunakan ini mengharuskan siswa terlibat berpikir, berbicara, dan menulis dalam proses pembelajaran.

B. Rumusan Masalah dan Pembatasan Masalah

1. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah, "Apakah Pendekatan Keterampilan Proses Matematika dapat Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa?"

Agar penelitian lebih terarah maka rumusan masalah dibuat dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- a. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?
- b. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?
- c. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa?

- d. Bagaimana tanggapan guru terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa?

2. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini, masalah penelitian dibatasi dengan pembatasan sebagai berikut:

- a. Subyek penelitian adalah siswa Madrasah Tsanawiyah kelas VIII semester genap Tahun ajaran 2007/2008.
- b. Konsep yang diteliti dibatasi pada konsep bangun ruang bersisi lengkung.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengkaji perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.
2. Untuk mengkaji perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.
3. Untuk mengetahui tentang sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.
4. Untuk mengetahui tanggapan guru terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa: Pengalaman belajar melalui keterampilan proses matematika dapat membiasakan siswa untuk aktif dalam belajar dan bekerja sama dalam belajar dan dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang berakibat pada peningkatan prestasi belajar siswa.
2. Bagi guru: Hasil penelitian ini dapat menjadi model pembelajaran alternatif yang dapat diaplikasikan dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan pada rumusan masalah penelitian ini, perlu dikemukakan definisi operasional sebagai berikut:

1. Pendekatan keterampilan proses matematika adalah pendekatan pembelajaran yang melibatkan berbagai jenis keterampilan proses matematika. Jenis-jenis keterampilan proses matematika dalam penelitian ini adalah mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, menggambar, melakukan eksperimen, mencari hubungan, menemukan, menyimpulkan, dan menerapkan.
2. Pembelajaran biasa merupakan pembelajaran ekspositori (secara klasikal), guru menjelaskan materi pelajaran, kemudian siswa mengerjakan latihan serta diakhiri dengan tugas dalam bentuk Pekerjaan Rumah (sewaktu-waktu).
3. Penalaran matematis merupakan kegiatan atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan dari yang bersifat umum menjadi khusus atau sebaliknya berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Indikator kemampuan penalaran matematis yang

dikembangkan dalam penelitian ini meliputi: (1) menggunakan penalaran induktif untuk mengenal pola-pola; (2) menggunakan penalaran proposional dalam memecahkan masalah; (3) menggunakan penalaran deduktif untuk memeriksa dan menyusun argumen-argumen valid. Jenis penalaran induktif yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah generalisasi sedangkan jenis penalaran deduktifnya adalah modus ponens, modus tolens dan silogisme.

4. Komunikasi matematis terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan. Komunikasi lisan dapat terjadi pada kegiatan diskusi kelompok dan di saat kelompok mempresentasikan hasilnya. Sedangkan komunikasi tulisan yaitu (1) Menyatakan suatu situasi dengan gambar atau grafik (*drawing*); (2) menyatakan suatu situasi ke dalam model matematika (*mathematical expression*); dan (3) menjelaskan ide atau situasi dari suatu gambar atau grafik yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk tulisan (*written*).

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

