

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Tujuan pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah adalah untuk mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien dan efektif (Puskur, 2002). Di samping itu, siswa diharapkan dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan yang penekanannya pada penataan nalar dan pembentukan sikap siswa serta keterampilan dalam penerapan matematika.

Hal yang sama juga diungkapkan oleh Soedjadi (2004) bahwa pendidikan matematika memiliki dua tujuan besar yang meliputi (1) tujuan yang bersifat formal, yang memberi tekanan pada penataan nalar anak serta pembentukan pribadi anak dan (2) tujuan yang bersifat material yang memberi tekanan pada penerapan matematika serta kemampuan memecahkan masalah matematika. Hal ini sesuai dengan tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) yaitu: (1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); (2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); (3) belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); (4) belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*); (5) pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward*

*mathematics*). Menurut Sumarmo (2005), kemampuan-kemampuan di atas disebut dengan daya matematik (*mathematical power*) atau keterampilan matematika (*doing math*). Keterampilan matematika (*doing math*) berkaitan dengan karakteristik matematika yang dapat digolongkan dalam berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi. Berpikir tingkat rendah termasuk kegiatan melaksanakan operasi hitung sederhana, menerapkan rumus matematika secara langsung, mengikuti prosedur (algoritma) yang baku, sedangkan yang termasuk pada berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan memahami idea matematika secara lebih mendalam, mengamati data dan menggali idea yang tersirat, menyusun konjektur, analogi, dan generalisasi, menalar secara logik, menyelesaikan masalah (*problem solving*), berkomunikasi secara matematik, dan mengaitkan idea matematik dengan kegiatan intelektual lainnya.

Menurut Sumarmo (2002), keterampilan matematika (*doing math*) di atas diharapkan mampu memenuhi kebutuhan peserta didik masa kini dan kebutuhan peserta didik masa datang. Kebutuhan peserta didik masa kini diharapkan siswa memahami konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika dan ilmu pengetahuan lainnya ketika siswa masih duduk dibangku sekolah, sedangkan kebutuhan peserta didik masa datang diharapkan mampu memberikan kemampuan penalaran yang sangat diperlukan siswa di masyarakat sehingga mampu berkompetitif dengan bangsa lain. Dengan demikian, pembelajaran matematika pada jenjang sekolah manapun diharapkan dapat mengembangkan kemampuan matematika peserta didik melalui tugas matematika yang dapat mendukung tujuan di atas.

Salah satu *doing math* yang sangat erat kaitannya dengan karakteristik matematika adalah penalaran atau kemampuan berpikir logis, hal ini dikarenakan materi matematika dipahami melalui penalaran atau berpikir logis dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika. Hal ini sesuai dengan pendapat Ruseffendi (2001) yang mengatakan, untuk menumbuhkan berpikir logis siswa dalam matematika tidak merupakan masalah sebab sesuai dengan hakekat matematika itu sendiri. Di samping itu, kemampuan penalaran atau berpikir logis dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan karena dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan dalam matematika, yaitu dari yang hanya sekedar mengingat kepada kemampuan pemahaman (Nasoetion, 2001; Sumarmo, 1987; Mukhayat, 2004). Hal yang sama dikemukakan Audiblox (2006), "... logical thinking: helping children to become smarter."

Untuk dapat menghantar siswa pada kegiatan berpikir logis hendaknya kepada siswa dibiasakan untuk selalu tanggap terhadap permasalahan yang dihadapi dengan mencoba menjawab pertanyaan mengapa, apa, dan bagaimana. Sebagai contoh, kepada siswa kelas IV SD diminta untuk menjawab pertanyaan berapa hasil kali  $7 \times 9$ ? Bagi siswa yang telah terbiasa dengan menghafal tentu ia dapat menjawab langsung 63. Namun jika ditanya mengapa hasilnya 63?, siswa akan kebingungan karena di benaknya hanya tergambar hasilnya adalah 63. Bagi siswa yang terbiasa dengan berpikir logis, pertanyaan seperti di atas sudah sering ia dapatkan, bahkan ia akan mencoba memahami apa arti dari perkalian tersebut. Ini berarti siswa telah menangkap makna atau pengertian dari soal tersebut. Jadi dengan berpikir logis, diharapkan siswa tidak hanya mengacu pada pencapaian

kemampuan ingatan belaka, melainkan lebih mengacu pada pemahaman pengertian (dapat mengerti), kemampuan aplikasi, kemampuan analisis, kemampuan sintesis, bahkan kemampuan evaluasi untuk membentuk kecakapan (Mukhayat, 2004). Oleh karenanya berpikir logis dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan.

Pentingnya kemampuan berpikir logis atau penalaran dalam pembelajaran matematika juga dikemukakan oleh Mullis, *et.al.* (2000), dan Suryadi (2005) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang lebih menekankan pada aktivitas penalaran dan pemecahan masalah sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi siswa yang tinggi. Sebagai contoh pembelajaran matematika di Jepang dan Korea yang lebih menekankan pada aspek penalaran dan pemecahan masalah mampu menghasilkan siswa berprestasi tinggi dalam tes matematika yang dilakukan oleh TIMSS, Suryadi (2005). Sumarmo (1987) melakukan penelitian tentang penalaran logis siswa SMU, satu dari temuannya adalah terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran logis siswa dengan kemampuan pemahaman matematika. Demikian juga dengan hasil penelitian Priatna (2003) terhadap siswa kelas 3 sekolah lanjutan tingkat pertama negeri di kota Bandung menemukan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara kemampuan penalaran dengan kemampuan pemahaman matematika.

Selain kemampuan berpikir logis, kemampuan komunikasi matematik (*mathematical communication*) dalam pembelajaran matematika juga penting untuk diperhatikan, hal ini dikarenakan melalui komunikasi matematik siswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berpikir matematisnya baik secara

lisan maupun tulisan, disamping renegotiasi respon antar siswa akan dapat terjadi dalam proses pembelajaran. Pada akhirnya dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang konsep matematika yang telah dipelajari. Menurut Collins (Asikin, 2002), dalam buku *Mathematics: Applications and Connections* disebutkan salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika adalah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada para siswa untuk mengembangkan dan mengintegrasikan keterampilan berkomunikasi melalui lisan maupun tulisan, *modeling, speaking, writing, talking, drawing* serta mempresentasikan apa yang telah dipelajari. Hal yang sama juga tertuang dalam tujuan yang dirumuskan *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) dan Kurikulum 2004 (Depdiknas, 2003).

Sedangkan menurut Baroody (1993) sedikitnya ada dua alasan yang menjadikan komunikasi matematik dalam pembelajaran matematika menjadi penting yaitu: (1) *mathematics as language* dan (2) *mathematics learning as social activity*. Matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, atau menyelesaikan masalah namun matematika juga *an invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly* dan sebagai aktivitas sosial seperti halnya interaksi antar siswa, komunikasi guru dengan siswa merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika untuk *nurturing children's mathematics potential*.

Menyadari akan pentingnya kemampuan komunikasi matematik dirasakan perlu mengupayakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan-pendekatan yang dapat memberi peluang dan mendorong siswa untuk melatih kemampuan

komunikasi. Menurut Baroody (1993), pada pembelajaran matematika dengan pendekatan tradisional, kemampuan komunikasi siswa masih sangat terbatas hanya pada jawaban verbal yang pendek atas berbagai pertanyaan yang diajukan oleh guru. Cai dan Patricia (2000) berpendapat guru dapat mempercepat peningkatan komunikasi matematik dengan cara memberikan tugas matematika dalam berbagai variasi. Komunikasi matematik akan berperan efektif manakala guru mengkondisikan siswa agar mendengarkan secara aktif (*listen actively*) sebaik mereka mempercakapkannya. Oleh karena itu perubahan pandangan belajar dari guru mengajar ke siswa belajar sudah harus menjadi fokus utama dalam setiap kegiatan pembelajaran matematika.

✓ Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah sikap positif siswa terhadap matematika, hal ini penting karena sikap positif terhadap matematika berkorelasi positif dengan prestasi belajar matematika (Ruseffendi, 1991), dan merupakan salah satu tujuan pendidikan matematika yang dirumuskan dalam Kurikulum 2004, maupun tujuan yang dirumuskan *National Council of Teacher of Mathematics* (2000). Sikap siswa terhadap matematika sangat erat kaitannya dengan minat siswa terhadap matematika, bahkan sebagian dari sikap merupakan akibat dari minat, misalnya siswa yang berminat terhadap matematika maka ia akan suka mengerjakan tugas matematika, ini pertanda bahwa siswa tersebut bersikap positif terhadap matematika. Tanpa adanya minat sulit untuk menumbuhkan keinginan dan kesenangan dalam belajar matematika, apalagi matematika tidak mudah untuk dipelajari sehingga hampir seluruh siswa dari setiap jenjang pendidikan kurang berminat dalam matematika.

Menurut pengamatan Ruseffendi (1988) anak-anak yang menyenangi matematika hanya pada permulaan mereka berkenalan dengan matematika yang sederhana, makin tinggi tingkatan sekolahnya dan makin sukar matematika yang dipelajarinya akan semakin berkurang minatnya. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Begle (1979) bahwa siswa yang hampir mendekati sekolah menengah mempunyai sikap terhadap matematika secara perlahan menurun. Uraian di atas, menunjukkan bahwa baik kemampuan berpikir logis, komunikasi matematik dan sikap positif siswa dalam matematika merupakan faktor yang sangat penting bagi perkembangan kognitif siswa dan dapat mempengaruhi hasil belajar matematika siswa itu sendiri.

Hasil belajar matematika siswa sampai saat ini masih menjadi suatu permasalahan yang sering dikumandangkan baik oleh orang tua siswa maupun oleh para pakar pendidikan matematika sendiri. Sebagai contoh, masalah yang berkaitan dengan topik perbandingan senilai, misalnya seorang petani membeli 12 kg pupuk urea seharga Rp 4500,- berapa rupiah uang yang diperlukan jika ia membeli sebanyak 72 kg? Banyak siswa kelas II SMP yang mengalami kesulitan untuk menjawab pertanyaan tersebut (Saragih, 2000). Hasil penelitian Suryanto dan Somerset (Zulkardi, 2001) terhadap 16 SLTP pada beberapa propinsi di Indonesia juga menemukan bahwa hasil tes mata pelajaran matematika siswa sangat rendah, utamanya pada soal cerita matematika (aplikasi matematika). (Demikian juga dengan hasil penelitian Suryadi (2005) yang menemukan bahwa siswa kelas dua SMP di kota dan kabupaten Bandung mengalami kesulitan dalam kemampuan mengajukan argumentasi serta menemukan pola dan pengajuan bentuk umumnya.

Di tingkat Internasional laporan *The Third International Mathematics Science Study (TIMSS)* tahun 1999 (Herman, 2006) menunjukkan bahwa kemampuan siswa kelas dua SMP (*eighth grade*) Indonesia relatif lebih baik dalam menyelesaikan soal-soal tentang fakta dan prosedur tetapi sangat lemah dalam menyelesaikan soal-soal tidak rutin yang berkaitan dengan justifikasi atau pembuktian, pemecahan masalah yang memerlukan penalaran matematika, menemukan generalisasi atau konjektur, dan menemukan hubungan antara data-data atau fakta yang diberikan. Akibatnya, posisi prestasi belajar anak-anak Indonesia berada pada urutan 34 dari 38 Negara peserta, masih kalah jauh dari negara Singapura yang menempati peringkat pertama dan Malaysia yang berada pada posisi 16 (Darhim, 2004). Sedangkan pada TIMSS tahun 2003, dari 40 negara, Indonesia berada pada ranking 34, Korea berada di ranking nomor dua, di bawah Singapura (Lew, 2004).

Sebenarnya, tidak hanya siswa pendidikan dasar di Indonesia yang memiliki kemampuan yang rendah dalam penerapan matematika. Swoboda dan Tocki (2002) mengatakan bahwa siswa pendidikan dasar di Negara Polandia juga mengalami kesulitan dalam penerapan matematika antara lain konsep perbandingan. Selanjutnya Nunes, de Boeck *et.al.*, dan van den Valk *et.al.* (Swaboda dan Tocki, 2002), menyatakan bahwa pada konferensi-konferensi internasional aspek-aspek baru pemahaman tentang konsep perbandingan masih dirujuk. Cooper dan Harries (2002) melaporkan hasil penelitian terhadap 121 anak-anak usia 11-12 tahun pada akhir tahun pertama mereka di sekolah menengah yang berasal dari dua sekolah menengah di Inggris Utara. Hasilnya



menunjukkan ketidakmampuan mereka memperkenalkan pertimbangan-pertimbangan realistik ketika memecahkan masalah-masalah realistik.

Rendahnya hasil belajar di atas adalah suatu hal yang wajar jika dilihat dari aktivitas pembelajaran di kelas yang selama ini dilakukan oleh guru yang tidak lain merupakan penyampaian informasi (metode kuliah) dengan lebih mengaktifkan guru sementara siswa pasif mendengarkan dan menyalin, sesekali guru bertanya dan sesekali siswa menjawab, guru memberi contoh soal dilanjutkan dengan memberi soal latihan yang sifatnya rutin kurang melatih daya nalar, kemudian guru memberikan penilaian. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Marpaung (2001); Zulkardi (2001); Darhim (2004). Menurut Herman (2006), kegiatan pembelajaran seperti ini tidak mengakomodasi pengembangan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, penalaran, koneksi, dan komunikasi matematis. Laporan hasil studi TIMSS 1999 yang dilakukan di 38 negara (termasuk Indonesia), Mullis, *et.al.* (2000) dan Suryadi (2005) mendukung pendapat di atas, bahwa sebagian besar pembelajaran matematika belum berfokus pada pengembangan penalaran matematik atau kemampuan berpikir logis siswa.

Aktivitas pembelajaran konvensional di atas mengakibatkan terjadinya proses penghafalan konsep atau prosedur, pemahaman konsep matematika rendah, tidak dapat menggunakannya jika diberikan permasalahan yang agak kompleks, siswa menjadi robot yang harus mengikuti aturan atau prosedur yang berlaku sehingga terjadilah pembelajaran mekanistik, akibatnya pembelajaran bermakna yang diharapkan tidak terjadi. Tidak heran belajar dengan cara menghafal tersebut tingkat kemampuan kognitif anak yang terbentuk hanya pada tataran

tingkat yang rendah. Kecenderungan anak terperangkap dalam pemikiran menghafal karena iklim yang terjadi dalam proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru di sekolah. Cara-cara menghafal semakin intensif dilakukan anak menjelang ujian. Anak belajar mengingat atau mengecamkan materi, rumus-rumus, definisi, unsur-unsur dan sebagainya. Namun, ketika waktu ujian berlangsung anak seperti menghadapi kertas buram, anak tak mampu mengoperasionalkan rumus-rumus yang dihafalnya untuk menjawab pertanyaan.

Menurut Mukhayat (2004) belajar dengan menghafal tidak terlalu banyak menuntut aktivitas berpikir anak dan mengandung akibat buruk pada perkembangan mental anak. Anak akan cenderung suka mencari gampangya saja dalam belajar. Anak kehilangan *sense of learning*, kebiasaan yang membuat anak bersikap pasif atau menerima begitu saja apa adanya mengakibatkan anak tidak terbiasa untuk berfikir kritis. Menurut Armanto (2001), proses pembelajaran seperti inilah yang merupakan ciri pendidikan di negara berkembang termasuk di Indonesia.

Menyikapi permasalahan yang timbul dalam pendidikan matematika sekolah tersebut, terutama yang berkaitan dengan pentingnya kemampuan penalaran atau berpikir logis, kemampuan komunikasi dan sikap positif dalam matematika, yang akhirnya mengakibatkan rendahnya hasil pembelajaran matematika, timbul pertanyaan pendekatan pembelajaran yang bagaimanakah yang dapat mengakomodasi peningkatan kemampuan-kemampuan diatas?

Cooney (Sumarmo, 2005) menyarankan reformasi pembelajaran matematika dari pendekatan belajar meniru (menghapal) ke belajar pemahaman

yang berlandaskan pada pendapat *knowing mathematics is doing mathematics* yaitu pembelajaran yang menekankan pada *doing* atau proses dibandingkan dengan *knowing that*. Perubahan pandangan pembelajaran di atas dimaksudkan agar pembelajaran lebih memfokuskan pada proses pembelajaran yang mengaktifkan siswa untuk menemukan kembali (*reinvent*) konsep-konsep, melakukan refleksi, abstraksi, formalisasi dan aplikasi. Proses mengaktifkan siswa ini dapat dikembangkan dengan membiasakan anak menggunakan berfikir logis atau kemampuan penalarannya untuk memecahkan masalah dalam setiap kegiatan belajarnya. Kebiasaan yang dilakukan berulang-ulang akan membentuk karakter anak dalam bagaimana berfikir, bagaimana berbuat dan bagaimana bertindak sebagai perwujudan aplikasi pemahaman untuk menjawab segala bentuk kebutuhan dan persoalan yang dihadapinya.

Selain itu, proses pembelajaran matematika juga perlu memperhatikan kenyamanan dan perasaan menyenangkan bagi siswa, hal ini dapat dilakukan dengan cara memperlihatkan sikap ramah dalam menanggapi berbagai kesalahan siswa, hindari sikap guru yang menyramkan (tidak bersahabat), usahakan agar siswa dikondisikan untuk bersikap terbuka, usahakan materi matematika disajikan dalam bentuk yang lebih kongkrit, dan gunakan metode serta pendekatan yang bervariasi. Hal ini bertujuan untuk menumbuhkan minat siswa terhadap matematika yang merupakan modal utama untuk menumbuhkan keinginan dan kesenangan belajar matematika, tanpa minat yang baik dalam diri siswa akan sulit tercipta suasana belajar seperti yang diharapkan. Dengan adanya minat tersebut diharapkan muncul kecenderungan sikap positif terhadap matematika. Tujuan di

atas sesuai dengan standar kompetensi yang dirumuskan dalam Kurikulum 2004 mencakup pemahaman konsep matematika, komunikasi matematis, koneksi matematis, penalaran, pemecahan masalah, serta sikap dan minat yang positif terhadap matematika. Oleh karena itu, kepada guru diharapkan secara dini dapat melakukan proses pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan-kemampuan di atas.

Untuk mendukung proses pembelajaran yang mengaktifkan siswa diperlukan suatu pengembangan materi pelajaran matematika yang difokuskan kepada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual) dan disesuaikan dengan tingkat kognitif siswa, serta penggunaan metode evaluasi yang terintegrasi pada proses pembelajaran tidak hanya berupa tes pada akhir pembelajaran (formatif atau sumatif) (Sabandar, 2001). Pendekatan matematika realistik adalah salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan perubahan tersebut. Hal ini sesuai dengan pandangan Freudenthal (Soedjadi, 2004) yang menyatakan bahwa matematika merupakan kegiatan manusia yang lebih menekankan aktivitas siswa untuk mencari, menemukan, dan membangun sendiri pengetahuan yang diperlukan sehingga pembelajaran menjadi terpusat pada siswa. Sedangkan Ruseffendi (2001) menyatakan bahwa untuk membudayakan berpikir logis atau kemampuan penalaran serta bersikap kritis dan kreatif proses pembelajaran dapat dilakukan dengan pendekatan matematika realistik.

Pendekatan Matematika Realistik (PMR) secara garis besar memiliki lima karakteristik (Treffers, 1991; Gravemeijer, 1994; Armanto, 2002; Darhim, 2004) yaitu: (1) menggunakan masalah kontekstual, (2) menggunakan model, (3)

menggunakan kontribusi siswa, (4) terjadinya interaksi dalam proses pembelajaran, (5) menggunakan berbagai teori belajar yang relevan, saling terkait, dan terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya.

Terlepas dari pelaksanaannya di lapangan, menurut Darhim (2004) proses pembelajaran dengan Pendekatan Matematika Biasa (PMB) yang digunakan di sekolah saat ini terkait dengan kelima karakteristik Pendekatan Matematika Realistik (PMR), walaupun keduanya berbeda dalam hal peranannya. Menurut Treffers dan Goffree (Sabandar, 2001), konteks memainkan peranan utama dalam semua aspek dalam pendidikan, yaitu dalam pembentukan konsep, pembentukan model, aplikasi, dan dalam mempraktekkan keterampilan-keterampilan tertentu. Dalam pelaksanaan di kelas, konteks digunakan sejak awal dan terus menerus untuk membangun pemahaman siswa melalui *learning trajectory* dalam suatu proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Bron (1998) yang menyatakan bahwa masalah kontekstual dalam PMR digunakan sejak awal pembelajaran dan digunakan terus untuk membangun pemahaman siswa. Sedangkan pada PMB konteks dalam bentuk soal cerita (walaupun derajat kontekstual mungkin tidak seperti yang diharapkan pada PMR) diberikan di akhir pembelajaran sebagai aplikasi konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari maupun pada bidang studi lain.

Dari aspek pemodelan, dalam PMB proses penyelesaian soal cerita dilakukan dengan mengubah soal cerita ke dalam bentuk kongkrit, dilanjutkan ke dalam bentuk simbol melalui proses pemahaman soal dengan menunjukkan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan operasi hitung apa yang diperlukan. Sedangkan pada PMR, proses penyelesaian soal kontekstual dilakukan dengan

menggunakan model. Pemodelan berfungsi menjembatani jurang antara pengetahuan matematika tidak formal dan matematika formal dari siswa. Siswa mengembangkan model tersebut dengan menggunakan model-model matematika (formal dan tidak formal) yang telah diketahuinya dengan menyelesaikan soal kontekstual dari situasi nyata (*real*) yang sudah dikenal siswa sehingga ditemukan model dari (*model of*) dalam bentuk informal kemudian diikuti dengan menemukan model untuk (*model for*) dalam bentuk formal. Akhirnya siswa mendapatkan penyelesaian masalah dalam bentuk pengetahuan matematika yang standar. Terciptanya keragaman pemodelan dari suatu soal kontekstual dalam PMR sangat penting bagi guru untuk mengetahui kemampuan siswa menemukan hubungan bagian-bagian masalah kontekstual melalui penskemaan, perumusan, dan penvisualan dan sekaligus sebagai pertimbangan untuk memberikan bimbingan.

Dari aspek kesempatan siswa memahami proses matematika, kedua pembelajaran tersebut mempunyai persamaan yang mendasar yaitu pada pemecahan masalah yang masing-masing melalui penemuan pada PMB dan penemuan kembali pada PMR. Kontribusi yang besar pada proses pembelajaran dengan PMR diharapkan datang dari siswa sendiri dimana mereka dituntut mengkonstruksi pengetahuan melalui cara-cara informal ke arah yang formal atau standar, bentuk soal yang mengarah pada jawaban lebih dari satu (*divergen*) selain soal konvergen juga dianjurkan baik pada PMB maupun PMR. Demikian juga dengan interaksi antar siswa pada kedua pendekatan juga dianjurkan, misalnya CBSA dalam PMB, sedangkan interaktivitas dalam proses pembelajaran dengan

PMR melalui proses negosiasi secara eksplisit, intervensi, kooperasi, dan evaluasi baik sesama siswa maupun dengan guru untuk mencapai matematika formal atau standar.

Pendapat di atas didukung oleh Ruseffendi (2001) yang menyatakan bahwa proses pembelajaran matematika yang merupakan hasil penyempurnaan dari Kurikulum 1975 yang dikenal dengan matematika modern memiliki kesamaan dengan PMR antara lain: dalam pengajaran matematika modern diharapkan siswa harus aktif belajar (CBSA), sesuatu yang dipelajari harus dimulai dari yang kongkrit dulu daripada yang abstrak, sedapat mungkin siswa yang mulai berbuat bukan ditunjukkan oleh guru, anak bukan bentuk mikro orang dewasa, pengertian lebih didahulukan dari keterampilan menghitung, dan akhirnya berkecimpung dengan simbol yang abstrak. Sedangkan perbedaannya antara lain: dalam matematika modern, matematika suatu bidang studi yang harus dipelajari dan dikuasai siswa, serta keformalan itu diadakan lebih pagi dan penuh dengan bahasa dan simbol yang abstrak (tidak sesuai dengan kenyataan sejarah bagaimana matematika itu ditemukan), sedangkan dalam PMR matematika itu aktivitas manusia (*human activities*) dan harus dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Disamping itu ditinjau dari sejarah munculnya *Realistic Mathematics Education* (RME) di Belanda merupakan hasil perubahan dari proses pembelajaran mekanistik, sedangkan di Indonesia perubahan tersebut telah diwarnai dari proses pembelajaran berhitung, matematika modern, CBSA, tematik, dan kontekstual. Timbul pertanyaan apakah perbedaan perubahan proses

pembelajaran tersebut dapat menghasilkan suatu hasil belajar matematika yang lebih baik, khususnya bagi pendidikan matematika di Indonesia? Suatu permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut.

Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan suatu hasil yang cukup menggembarakan, misalnya hasil studi di Puerto Rico menyebutkan bahwa prestasi siswa yang mengikuti program pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika realistik, berada pada persentil ke-90 ke atas (Turmudi, 2004 dan Haji, 2005). Di dalam negeri, melalui penelitian pengembangan (*Developmental Research*) Armanto (2002) mengembangkan suatu prototipe tentang alur dan strategi pembelajaran lokal secara PMR dalam topik perkalian dan pembagian bilangan di kelas IV SD di Indonesia (di kota Medan dan Yogyakarta). Demikian juga Fauzan (2002) dengan mengembangkan dan menerapkan model yang sama dalam pembelajaran geometri (luas dan keliling bangun) di kelas IV SD di Indonesia (di kota Padang, dan Surabaya).

Kedua penelitian tersebut tidak mempertimbangkan adanya variabel kontrol yang dapat mempengaruhi hasil belajar matematika. Demikian juga dengan pemilihan subyek penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling* sebagaimana dikemukakan Armanto (2002),

The schools were chosen using the purposive (pragmatic) sampling based on several considerations: (1) the chosen school principals and teachers were accepting voluntarily to apply the RME approach in their classrooms and (2) the chosen teachers were characterized as competence and experiences teachers.

Berdasarkan hasil analisis secara kualitatif diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran dengan PMR dapat diterapkan di dalam kelas dan dapat



memperbaiki hasil belajar, sikap dan minat siswa. Namun demikian, generalisasi dari kedua hasil penelitian ini masih dipertanyakan, artinya keberlakuan hasil penelitian tersebut hanya berlaku pada subyek penelitian yang sesuai dengan ciri atau sifat dan karakteristiknya. Hal ini dikarenakan proses pemilihan subyek penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Menurut Netra (Haji, 2005) *purposive sampling* merupakan cara pengambilan sampel yang didasarkan kepada ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut dengan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Ruseffendi (1994) menyebutnya sebagai sampel sengaja. Sedangkan menurut Simatupang (1990) *purposive sampling* (sampel bertujuan) termasuk jenis sampel nonprobabilitas yang tidak menggunakan sampling acak.

Hasil penelitian Haji (2005) pada siswa kelas III SDPN Setiabudi UPI menemukan bahwa baik kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan pemahaman siswa yang diajar dengan pendekatan matematika realistik secara signifikan lebih baik daripada siswa yang diajar dengan pendekatan biasa. Hasil penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan antara lain: (a) subyek penelitian berasal dari sekolah baik dipilih secara *purposive sampling* yang disesuaikan dengan permasalahan dari siswa kelas III SDPN Setiabudi UPI khususnya kemampuan *problem solving* dan operasi bilangan bulat, sehingga generalisasi dari hasil penelitian ini masih dipertanyakan, (b) topik materi pada jenjang pendidikan sekolah dasar yang umumnya masih bersifat kongkrit (tidak formal).

Dengan meminimalisasi keterbatasan-keterbatasan pada penelitian terdahulu, baik terhadap analisis statistik yang digunakan (kualitatif dan kuantitatif), pemilihan subyek penelitian (seluruh karakteristik populasi), topik materi yang sifatnya lebih formal pada jenjang pendidikan sekolah (sekolah menengah pertama), dan klasifikasi kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah) dirasakan masih perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan pendekatan matematika realistik. Beberapa hal yang masih perlu diungkap lebih jauh berkaitan dengan pembelajaran matematika berdasarkan pendekatan matematika realistik antara lain: (i) apakah PMR dapat meningkatkan kemampuan berfikir logis, kemampuan komunikasi, dan sikap positif dalam matematika siswa pada jenjang sekolah menengah pertama? (ii) bagaimana kinerja dan pola keragaman jawaban yang dibuat siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual? (iii) bagaimana pengaruh kemampuan matematika siswa yang diklasifikasikan dalam kelompok tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan berfikir logis, kemampuan komunikasi, dan sikap positif dalam matematika?

Dugaan bahwa kemampuan matematika siswa yang diklasifikasikan kedalam kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah memberikan kontribusi pada kemampuan berpikir logis, kemampuan komunikasi, maupun sikap positif terhadap matematika yang pada akhirnya dapat mempengaruhi hasil belajar matematika adalah cukup beralasan. Ditinjau dari objek matematika yang terdiri dari fakta, keterampilan, konsep, dan prinsip menunjukkan bahwa matematika sebagai objek abstrak yang merupakan ilmu terstruktur, akibatnya perlu memperhatikan hirarki dalam belajar matematika. Artinya pemahaman

*Konsep dan keterampilan matematika sebagai objek abstrak yang terstruktur*

materi atau konsep baru yang mensyaratkan penguasaan materi atau konsep sebelumnya perlu menjadi perhatian dalam urutan proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Begle (Darhim, 2004) bahwa salah satu faktor prediktor terbaik untuk hasil belajar matematika adalah hasil belajar matematika sebelumnya, dan peran variabel kognitif lainnya tidak sebesar variabel hasil belajar matematika sebelumnya. Berkaitan dengan hasil belajar matematika sebelumnya seperti pendapat Begle di atas, apakah kemampuan berpikir logis, sikap positif, dan hasil belajar pada kedua pendekatan PMR dan PMB dipengaruhi oleh klasifikasi kelompok kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah)? Suatu permasalahan yang menarik untuk dicari penyelesaiannya.

Setiap siswa mempunyai kemampuan yang berbeda dalam memahami matematika. Menurut Galton (Ruseffendi, 1991) dari sekelompok siswa yang dipilih secara acak akan selalu dijumpai siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah, hal ini disebabkan kemampuan siswa menyebar secara distribusi normal. Menurut Ruseffendi (1991), perbedaan kemampuan yang dimiliki siswa bukan semata-mata merupakan bawaan dari lahir, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh lingkungan. Oleh karena itu, pemilihan lingkungan belajar khususnya pendekatan pembelajaran menjadi sangat penting untuk dipertimbangkan artinya pemilihan pendekatan pembelajaran harus dapat mengakomodasi kemampuan matematika siswa yang heterogen sehingga dapat memaksimalkan hasil belajar siswa.

Bagi siswa yang memiliki kemampuan sedang atau rendah, apabila pendekatan pembelajaran yang digunakan guru menarik, sesuai dengan tingkat

menurut saya  
kemampuan  
hasil belajar  
sikap positif  
kemampuan  
sikap positif  
kemampuan  
sikap positif  
kemampuan  
sikap positif

kognitif siswa sangat dimungkinkan pemahaman siswa akan lebih cepat yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan berfikir logis, kemampuan komunikasi, dan sikap siswa dalam matematika. Sebaliknya bagi siswa yang memiliki kemampuan tinggi pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan berfikir logis, kemampuan komunikasi, dan sikap siswa dalam matematika tidak terlalu besar. Hal ini terjadi karena siswa kemampuan tinggi lebih cepat memahami matematika, walaupun tanpa menggunakan berbagai pendekatan pembelajaran yang menarik dan kontekstual, bahkan mungkin mereka merasa bosan dengan pendekatan yang menurut kelompok siswa kemampuan sedang dan kurang sangat cocok.

Berkaitan dengan pendekatan pembelajaran dan kemampuan matematika siswa, menurut Ruseffendi (1988) matematika modern lebih baik untuk anak kemampuan tinggi (pandai) tetapi lebih jelek untuk anak lemah, sedangkan *back to basic* lebih baik untuk anak kemampuan rendah (lemah) dan lebih jelek untuk anak kemampuan tinggi (pandai). Demikian juga dalam pendekatan matematika realistik (PMR), dimana pemodelan merupakan salah satu karakteristiknya memainkan peranan yang sangat penting dalam membantu siswa menyelesaikan permasalahan matematika. Bagi siswa kemampuan tinggi model kongkrit mungkin tidak banyak membantu malah mungkin membosankan dan bahkan dengan model abstrak atau tanpa pemodelan dimungkinkan siswa dapat menyelesaikan permasalahan. Tetapi tidak demikian bagi siswa kemampuan sedang dan rendah, bagi mereka model kongkrit sangat bermanfaat sebagai alat bantu dalam menjabarkan dan memvisualkan masalah kontekstual.

Oleh karena itu, kebijakan untuk menerapkan pendekatan pembelajaran dalam suatu proses pembelajaran di kelas perlu mempertimbangkan perbedaan kemampuan matematika siswa. Berkaitan dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas 1 SMP pada semester I maka perbedaan kemampuan matematika siswa dalam penelitian ini akan dikelompokkan berdasarkan nilai hasil evaluasi belajar matematika pada tingkat SD (nilai UAN matematika).

Berdasarkan uraian di atas, maka studi yang berfokus pada pengembangan model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, komunikasi matematik, dan sikap positif dalam matematika yang pada akhirnya akan memperbaiki hasil belajar matematika, menjadi penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, penelitian yang berjudul Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Pendekatan Matematika Realistik diharapkan dapat menjawab permasalahan.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka masalah yang akan diteliti dan dicari jawabannya berfokus pada perbedaan peningkatan kemampuan berpikir logis, komunikasi matematik, dan sikap positif dalam matematika yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar matematika setelah proses pembelajaran dengan PMR dan PMB berdasarkan (a) keseluruhan siswa, (b) klasifikasi kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah). Secara rinci rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

maksudnya apakah  
penelitian ini punya kontribusi  
praktis untuk sikap kelompok  
siswa? Jangan lupa tatanan  
kelompok sign?

- a. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir logis antara siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB ditinjau dari (1) keseluruhan siswa, (2) kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah)?
- b. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematik antara siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB ditinjau dari (1) keseluruhan siswa, (2) kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah)?
- c. Apakah terdapat perbedaan respon (sikap) siswa terhadap matematika antara siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB ditinjau dari (1) keseluruhan siswa, (2) kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah)?
- d. Bagaimana kinerja dan pola jawaban yang dibuat siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada masing-masing pembelajaran?

### **C. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka dapat disusun beberapa hipotesis yang berkaitan dengan masalah penelitian, yakni sebagai berikut:

- a. Kemampuan berpikir logis siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB.

- b. Kemampuan berpikir logis siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB ditinjau dari kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah).
- c. Kemampuan komunikasi matematik siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB.
- d. Kemampuan komunikasi matematik siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB ditinjau dari kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah).
- e. Sikap terhadap matematika siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR lebih positif secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB.
- f. Sikap terhadap matematika siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR lebih positif secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB ditinjau dari kemampuan matematika siswa (tinggi, sedang, rendah).
- g. Kinerja dan pola jawaban siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMR lebih baik dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya dengan menggunakan PMB.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengkaji secara komprehensif tentang perbedaan peningkatan kemampuan berpikir logis antara siswa yang pembelajarannya menggunakan PMR dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan PMB ditinjau secara keseluruhan siswa maupun berdasarkan kelompok kemampuan matematika siswa.
- b. Mengkaji secara komprehensif tentang perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematik antara siswa yang pembelajarannya menggunakan PMR dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan PMB ditinjau secara keseluruhan siswa maupun berdasarkan kelompok kemampuan matematika siswa.
- c. Mengkaji secara komprehensif tentang perbedaan sikap siswa terhadap matematika antara siswa yang pembelajarannya menggunakan PMR dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan PMB ditinjau secara keseluruhan siswa maupun berdasarkan kelompok kemampuan matematika siswa.
- d. Mengkaji secara komprehensif tentang kinerja dan pola jawaban yang dibuat siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada masing-masing pendekatan pembelajaran.

#### **E. Definisi Istilah**

Agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap beberapa variabel yang digunakan berikut ini akan dijelaskan pengertian dari variabel-variabel tersebut.

- a. Kemampuan berpikir logis dalam matematika adalah suatu kemampuan menggunakan aturan, sifat-sifat atau logika matematika (berpikir induktif dan deduktif) untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang benar.



- b. Kemampuan komunikasi matematik adalah kemampuan siswa menggunakan matematika sebagai alat komunikasi (bahasa matematika), dan kemampuan mengkomunikasikan matematika baik secara lisan maupun tulisan, diukur berdasarkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual berbentuk soal uraian yang terdiri dari lima komponen kemampuan yaitu kemampuan membuat: (1) apa yang diketahui, (2) apa yang ditanyakan, (3) pemodelan, (4) strategi penyelesaian, dan (5) jawaban akhir.
- c. Sikap siswa terhadap matematika adalah kecenderungan seseorang untuk merespon positif atau negatif tentang obyek matematika.
- d. Pendekatan Matematika Realistik (PMR) adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang memiliki karakteristik: menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa, terjadinya interaksi dalam proses pembelajaran, menggunakan berbagai teori belajar yang relevan, saling terkait, dan terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya.
- e. Kemampuan matematika siswa adalah klasifikasi kemampuan siswa dalam suatu kelas (kontrol dan eksperimen) yang dibentuk berdasarkan nilai UAN matematika SD siswa yang terdiri dari tiga kelompok yaitu: tinggi, sedang, rendah. Kriteria pengelompokan siswa dinyatakan dalam Tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1.  
Kriteria Pengelompokan Kemampuan Matematika Siswa

| Kelompok Kemampuan | Kriteria   |
|--------------------|--|
| Tinggi             | Siswa yang memiliki nilai UAN matematika $\geq \bar{x} + s$  |
| Sedang             | Siswa yang memiliki nilai UAN matematika diantara kurang dari $\bar{x} + s$ dan lebih dari $\bar{x} - s$ |
| Rendah             | Siswa yang memiliki nilai UAN matematika $\leq \bar{x} - s$  |

Keterangan:  $\bar{x}$  adalah nilai rata-rata UAN  
 $s$  adalah simpangan baku nilai UAN

