

BAB I

PENDAHULUAN

A Latar Belakang Masalah

Tujuan pemberian pelajaran matematika di sekolah dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), di antaranya adalah agar siswa mampu *mengomunikasikan* gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Selanjutnya, kecakapan atau kemahiran matematis yang diharapkan dalam pembelajaran matematika mencakup: pemahaman konsep, penalaran, pemecahan masalah, *mengomunikasikan gagasan*, dan menghargai kegunaan matematika (Depdiknas, 2006).

Tujuan dan kecakapan atau kemahiran matematis yang dinyatakan pada KTSP ini, sejalan dengan tujuan umum pembelajaran matematika yang dirumuskan *National Council of Teachers of Mathematics* (1989), yaitu mengembangkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*), penalaran matematis (*mathematical reasoning*), dan komunikasi matematis (*mathematical communication*). Kemudian pada NCTM (2000) terdapat penambahan standar kemampuan matematis yang harus dikembangkan pada siswa hingga kelas 12 yaitu koneksi matematis (*mathematical connections*), dan representasi matematis (*mathematical representation*).

Hal di atas, mengisyaratkan bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan pada setiap topik matematika. Karena itu, pembelajaran matematika di sekolah hendaknya memberikan perhatian terhadap pengembangan kompetensi ini.

Komunikasi memainkan peran sentral dalam proses belajar dan mengajar. Pada saat proses belajar dan mengajar di kelas, komunikasi terjadi antar siswa dan antara siswa dan guru. Komunikasi multi arah yang terjadi antar siswa dan antara siswa dan guru, serta kesempatan bagi siswa untuk menjelaskan, membuat dugaan, mempertahankan gagasan, baik secara lisan, tulisan, maupun visual, dapat menstimulasi pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengetahuan konsep-konsep matematis.

Ketika para siswa berpikir, merespon, berdiskusi, menjelaskan, menulis, membaca, mendengarkan dan mengkaji tentang konsep-konsep matematis, mereka meraup keuntungan ganda yaitu; mereka berkomunikasi untuk mempelajari matematika, dan mereka belajar untuk berkomunikasi secara matematis (NCTM, 2000). Ketika melakukan tugas-tugas matematika terdapat beberapa proses matematis, yaitu; pemecahan masalah, representasi, refleksi, penalaran dan pembuktian, koneksi, pemilihan alat dan strategi komputasi, dan komunikasi. *Komunikasi* mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan proses-proses matematis yang lain, di mana komunikasi diperlukan untuk *melengkapi* dari setiap proses matematis yang lain (Yeager dan Yeager, 2008).

Pentingnya komunikasi matematis, juga dikemukakan oleh Guerreiro (2008). Menurutnya, komunikasi matematis merupakan alat bantu dalam transmisi pengetahuan matematika atau sebagai fondasi dalam membangun pengetahuan matematika. Komunikasi memungkinkan berpikir matematis dapat diamati dan karena itu komunikasi memfasilitasi pengembangan berpikir.

Hal senada, dikemukakan oleh Peressini dan Bassett (1996). Mereka berpendapat bahwa tanpa komunikasi dalam matematika kita akan memiliki sedikit keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematis. Ini berarti, komunikasi dalam matematika menolong guru memahami kemampuan siswa dalam menafsirkan dan menyatakan pemahamannya tentang konsep dan proses matematis yang mereka pelajari. Secara eksplisit Lindquist dan Elliott (1996), mengatakan bahwa komunikasi merupakan esensi dari pengajaran, penilaian, dan pembelajaran matematika. Jika kita menganggap bahwa matematika itu merupakan suatu bahasa, dan bahasa tersebut dipelajari dengan cara terbaik dalam komunitas siswa, maka matematika itu mudah untuk dipahami.

Ada dua alasan penting yang dikemukakan oleh Baroody (dalam Lim dan Chew, 2007), mengapa komunikasi menjadi salah satu fokus dalam pembelajaran matematika. Alasan pertama, matematika pada dasarnya adalah sebuah bahasa bagi matematika itu sendiri. Matematika tidak hanya merupakan alat berpikir yang membantu siswa untuk menemukan pola, memecahkan masalah dan menarik kesimpulan, tetapi juga sebuah alat untuk mengomunikasikan pikiran siswa tentang berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas. Bahkan, matematika dianggap sebagai "bahasa universal" dengan simbol-simbol dan struktur yang unik. Semua orang di dunia dapat menggunakannya untuk mengomunikasikan informasi matematika meskipun bahasa asli mereka berbeda.

Alasan kedua, belajar dan mengajar matematika merupakan aktivitas sosial yang melibatkan paling sedikit dua pihak, yaitu guru dan siswa. Dalam proses

belajar dan mengajar, siswa perlu mengemukakan pemikiran dan gagasannya kepada orang lain melalui bahasa. Pada dasarnya pertukaran pengalaman dan ide ini merupakan proses belajar dan mengajar. Jelaslah bahwa berkomunikasi dengan teman sebaya sangat penting untuk pengembangan keterampilan berkomunikasi sehingga dapat belajar berpikir seperti seorang matematikawan dan berhasil menyelesaikan masalah dengan baik.

Baroody (dalam Lim dan Chew, 2007) menegaskan bahwa mendorong anak-anak untuk mengungkapkan ide-ide mereka merupakan suatu cara terbaik bagi mereka untuk menemukan kesenjangan, inkonsistensi, atau ketidakjelasan dalam pemikiran mereka. Ini menyiratkan pentingnya menjamin kemahiran siswa dalam berbahasa sehingga mereka mampu berkomunikasi dan belajar yang baik dengan menggunakan bahasa tersebut.

Kendatipun kemampuan komunikasi matematis itu penting, namun ironisnya, pembelajaran matematika selama ini masih kurang memberikan perhatian terhadap pengembangan kemampuan komunikasi matematis, sehingga penguasaan kompetensi ini bagi siswa masih rendah. Seperti temuan dari penelitian yang dilakukan oleh Handayani pada tahun 2006, Fitriza pada tahun 2007, dan Jamaan beserta kawan-kawan pada tahun 2007 (lihat Fauzan, 2008), semuanya menunjukkan bahwa kemampuan berkomunikasi secara matematis masih menjadi titik lemah siswa dalam pembelajaran matematika. Lebih jauh Fauzan (2008) menyatakan, jika kepada siswa diajukan suatu pertanyaan, pada umumnya reaksi mereka adalah menunduk, atau melihat kepada teman yang duduk di sebelahnya. Mereka kurang memiliki kepercayaan diri untuk

mengomunikasikan ide-ide yang dimiliki karena takut salah dan ditertawakan teman.

Proses belajar dan mengajar di sekolah sering kali membuat kita kecewa, apalagi bila dikaitkan dengan pemahaman siswa terhadap materi ajar. Mengapa?

1. Banyak siswa mampu menyajikan tingkat hafalan yang baik terhadap materi ajar yang diterimanya, tetapi pada kenyataannya mereka tidak memahaminya.
2. Sebagian besar siswa tidak mampu menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dipergunakan/dimanfaatkan.
3. Siswa memiliki kesulitan untuk memahami konsep akademik sebagaimana mereka biasa diajarkan yaitu dengan menggunakan sesuatu yang abstrak dan metode ceramah (Depdiknas, 2007).

Kondisi empiris yang dikemukakan oleh Depdiknas (2007) di atas, sesuai dengan hasil penelitian pendahuluan yang peneliti lakukan bulan Juni 2009 terhadap siswa kelas VII pada salah satu SMP berstandar nasional di kota Bandung, yang menunjukkan bahwa siswa belum mampu menerapkan konsep luas segitiga yang baru saja mereka pelajari dalam menyelesaikan soal yang peneliti berikan. Hampir semua siswa yang berpartisipasi dalam penelitian tersebut, belum memahami bagaimana menyelesaikan masalah dan mengemukakan penyelesaiannya menggunakan bahasa matematika yang benar.

Soal yang peneliti ujikan kepada siswa tersebut merupakan masalah kontekstual yang sangat sederhana, namun memuat informasi yang berlebih. Hal ini bertujuan untuk melihat kemampuan siswa dalam memahami soal. Soal tersebut adalah sebagai berikut:

Sebuah taman berbentuk segitiga sama kaki dengan panjang sisi yang sama 10 m, panjang sisi lainnya 12 m dan tingginya 8 m. Jika taman tersebut akan ditanami rumput dengan biaya Rp 60.000,00/m², berapakah keseluruhan biaya yang diperlukan?

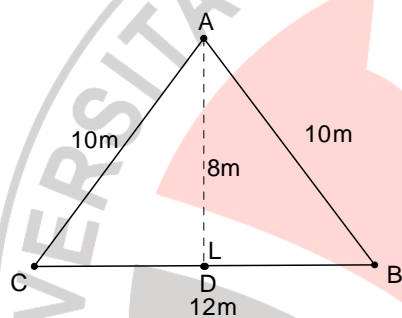
Penyelesaian dari soal di atas adalah (contoh):

Diketahui: Taman berbentuk segitiga sama kaki. Panjang sisinya yang sama 10m, panjang sisi lainnya 12 m dan tinggi 8 m. Taman tersebut akan ditanami rumput dengan biaya Rp 60.000,00/m².

Ditanya: Berapakah biaya yang diperlukan?

Jawab.

Misalkan $\triangle ABC$ di bawah ini adalah representasi dari taman yang dimaksud.



$$\begin{aligned} \text{Luas } \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times BC \times AD \\ &= \frac{1}{2} \times 12 \text{ m} \times 8 \text{ m} \\ &= 48 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Luas taman} = \text{Luas } \triangle ABC = 48 \text{ m}^2$$

Jadi biaya yang diperlukan untuk menanami taman itu dengan rumput = $48 \times$
Rp 60.000,00 = Rp 2.880.000,00.

Dari 39 siswa yang berpartisipasi, belum ada yang menunjukkan bahwa mereka memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik/efektif, misalnya, menggunakan istilah, simbol, tanda, dan/atau representasi yang tepat dan teliti, untuk menjelaskan operasi, konsep dan proses. Selain itu, sistematika penulisan jawaban masih belum tepat. Lebih memperhatikan lagi, dari 39 siswa yang

berpartisipasi, hanya 19 orang menjawab “mengarah benar”. Misalnya, jawaban dari SIN dan AM yang ditunjukkan oleh Gambar 1.1.

Jawaban SIN:

$$\frac{12 \times 8}{2} = \frac{96}{2} = 48 \times 60.000 = \text{Rp } 2.880.000$$

Jawaban AM:

$$L = \frac{1}{2} \times 12 \text{ m}^2 \times 8 \text{ m}^2 = 48 \text{ m}^2$$

$$48 \text{ m}^2 \times 60.000 = \text{Rp } 2.880.000$$

Gambar 1.1 Jawaban Tes Matematika pada Studi Pendahuluan oleh SIN dan AM

Pada jawaban SIN terdapat kesalahan yang fatal, yaitu kesalahan pada penempatan tanda sama dengan (=). SIN nampaknya belum memahami makna dari tanda “ = “. Kemudian tidak ada penjelasan dari angka-angka yang dikemukakan, jawaban SIN terkesan hanya berupa angka-angka yang belum bermakna. Pada jawaban AM terdapat penggunaan simbol yang kurang tepat, misalnya menggunakan m^2 sebagai satuan panjang (perhatikan $L = \frac{1}{2} \times 12 \text{ m}^2 \times 8 \text{ m}^2$). Begitu pula halnya pada perhitungan: $48 \text{ m}^2 \times 60.000 = \text{Rp } 2.880.000$, AM tidak memperhatikan penggunaan satuan, di mana satuan luas m^2 hilang begitu saja, tiba-tiba muncul satuan Rp (rupiah). Kemudian maksud dari “ $48 \text{ m}^2 \times 60.000 = \text{Rp } 2.880.000$ ” tidak jelas. Namun demikian, jawaban AM lebih baik dari SIN.

Selanjutnya adalah dua jawaban terbaik dari 39 orang siswa yang berpartisipasi, yaitu jawaban GMP dan DC yang diperlihatkan pada Gambar 1.2.

Jawaban GMP


$$L = \frac{a \times t}{2}$$

$$L = \frac{12 \times 8}{2}$$


$$= \frac{96}{2} = 48 \text{ m}^2$$

Biaya seluruh $48 \times 60.000 = 2.880.000$

Jadi, biaya seluruhnya adalah, Rp 2.880.000



Jawaban DC



$$L = \frac{1}{2} \times a \times t = \frac{1}{2} \times 12 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 48 \text{ m}^2$$

Biaya = Rp 60.000,00/m²

Biaya x L = Rp 60.000,00/m² x 48 m² = Rp 2.880.000,00

Jadi biaya yang diperlukan = Rp 2.880.000,00

Gambar 1.2 Jawaban Tes Matematika pada Studi Pendahuluan oleh GMP dan DC

Namun, masih perlu perbaikan dalam hal penggunaan simbol dan sistematika penulisan jawaban. Pada jawaban GMP masih terdapat lambang satuan yang muncul tiba-tiba yaitu m^2 , tetapi sudah ada kesimpulan jawaban. Jawaban DC merupakan jawaban terbaik di antara 39 orang siswa yang berpartisipasi dan hanya satu yang terbaik tersebut.

Di antara siswa yang menjawab salah, terdapat enam orang menjawab dengan menggunakan semua bilangan yang dikemukakan pada soal, misalnya jawaban dua orang siswa di bawah ini, yaitu HNH dan NR.

Jawaban HNH

$$10 \text{ m} \times 12 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 960 \text{ m}^2 \times 60.000 = 56.600.000$$

Jawaban NR

$$12 + 10 + 8 = 30 \times 60.000 = 1.800.000$$

Gambar 1.3 Jawaban Tes Matematika pada Studi Pendahuluan oleh HNH dan NR

Kedua siswa ini hanya terpaku pada bilangan-bilangan yang dikemukakan dalam soal cerita. Mereka menganggap bahwa semua bilangan yang diberikan dalam soal cerita ada gunanya dalam pemecahan soal tersebut. Temuan ini memperkuat apa yang dikemukakan oleh Figueiredo (dalam Fauzan, 2002) bahwa konteks pada soal cerita yang biasanya diberikan pada pembelajaran tradisional kurang bermakna. Kondisi ini melahirkan suatu kepercayaan, asumsi dan strategi yang salah dalam diri siswa terhadap soal cerita. Kepercayaan, asumsi dan strategi tersebut antara lain: siswa tidak mempertanyakan kebenaran dan kelengkapan dari soal; siswa menggunakan semua bilangan yang ada dalam soal; siswa percaya bahwa jika operasi matematis (pembagian) yang mereka gunakan tidak bersisa, maka mereka berada pada alur yang benar.

Menurut Hudoyo (2002), kelemahan siswa kita pada kemampuan pemecahan masalah, penalaran, koneksi, dan komunikasi matematis disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang umum terjadi di lapangan saat ini tidak mengakomodasi pengembangan kemampuan-kemampuan ini.

Pendapat Hudoyo (2002) di atas, sejalan dengan pendapat Polla (2000) yang mengatakan bahwa menurunnya kualitas proses pembelajaran di berbagai

level sekolah, khususnya di Indonesia disebabkan oleh beberapa alasan yaitu: materi kurikulum yang terlalu banyak sehingga pembelajaran hanya terkonsentrasi pada pencapaian target kurikulum. Akibatnya proses pembelajaran kurang memberikan perhatian pada pengembangan kemampuan-kemampuan matematis, khususnya kemampuan komunikasi matematis. Guru tidak mempunyai waktu yang cukup dalam memberikan perhatian untuk meningkatkan kualifikasi mereka dan untuk meningkatkan metode pengajaran, sehingga mereka menjadi lebih komunikatif.

Memperkuat pendapat Polla (2000), Fauzan (2008) mengemukakan rendahnya kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi matematis siswa disebabkan oleh praktik pembelajaran di sekolah yang menunjukkan adanya “pergeseran” tujuan pembelajaran matematika. Guru-guru matematika cenderung “melupakan” tujuan yang tercantum dalam kurikulum sewaktu merancang pembelajaran. Akibatnya, indikator-indikator pencapaian yang dirumuskan dalam rencana pembelajaran lebih banyak berbentuk pemahaman fakta-fakta dan konsep-konsep matematis. Di samping itu, guru juga lebih terfokus untuk menyajikan materi dan soal-soal yang kiranya nanti akan muncul dalam ujian (dalam ujian blok, ujian semester, dan UAN), yang biasanya miskin dengan soal-soal pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi.

Selain itu, masih adanya kecenderungan guru-guru matematika dalam mengajar menggunakan metode *chalk and talk* (ceramah dan menulis di papan tulis) (Izzati dan Suryadi, 2010; Sembiring, Hadi, dan Dolk, 2008; Fauzan, 2002; 2008). Metode *chalk and talk* cocok digunakan dalam pembelajaran matematika

apabila tujuan pembelajarannya hanya menginformasikan sesuatu kepada siswa, seperti pada materi sejarah matematika, memperkenalkan istilah, definisi, dan simbol-simbol. Akan tetapi, untuk materi yang memungkinkan siswa mengelaborasi dan menemukan kembali rumus-rumus matematis, metode *chalk and talk* kurang tepat untuk digunakan. Namun kenyataannya, apapun materinya metodenya tetap *chalk and talk*, dengan kata lain “satu metode untuk semua topik”.

Dalam proses pembelajaran, banyak guru lebih memfokuskan siswa untuk mengingat “cara-cara” yang mereka ajarkan dalam menyelesaikan soal daripada menstimulasi siswa untuk mengonstruksi pengetahuan sendiri. Siswa kurang mendapat kesempatan untuk memahami rasional dibalik rumus-rumus yang diberikan kepada mereka. Akibatnya, pengetahuan yang diperoleh siswa tidak dengan pemahaman. Mereka kebingungan disaat dihadapkan dengan soal-soal yang berbeda dengan contoh yang diberikan guru mereka.

Di sisi lain, menurut Bransford, Brown, dan Cocking (dalam NCTM, 2000), siswa yang mengingat fakta atau prosedur tanpa pemahaman sering ragu-ragu dalam menentukan kapan atau bagaimana menggunakan apa yang mereka ketahui, sehingga pelajaran gampang hilang. Sebaliknya, Schoenfeld (dalam NCTM, 2000) mengatakan bahwa matematika yang ditanamkan kepada siswa dengan pemahaman akan lebih mudah untuk diingat dan diterapkan ketika siswa menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang ada dengan cara yang bermakna.

Lemahnya pedagogik pengajaran matematika dapat menimbulkan masalah pembelajaran kepada siswa, seperti kurangnya minat siswa terhadap pelajaran matematika, yang akhirnya berdampak kepada rendahnya kemampuan matematis siswa secara umum, dan khususnya kemampuan komunikasi matematis. Menurut Ahmad, *et al.* (2006), sikap dan minat siswa terhadap matematika dapat diubah sekiranya pelajaran matematika dapat mengatasi kelemahan yang mereka hadapi. Umumnya, para siswa menyadari betapa pentingnya mereka harus menguasai pelajaran matematika. Sebaliknya, siswa menjadi tidak berminat dan bosan dengan pelajaran matematika disebabkan oleh cara mata pelajaran itu diajarkan.

Lebih jauh Ahmad, *et al.* (2006) mengemukakan bahwa sebagian besar guru matematika di sekolah kurang memahami masalah pembelajaran dan juga tidak dapat menyesuaikan cara, pendekatan dan kaedah pengajaran untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan matematis mereka dengan progresif dan dinamis. Pendekatan pengajaran matematika yang lemah dan tidak profesional menyebabkan kemahiran matematis menjadi sukar dikuasai oleh siswa. Akibatnya banyak siswa gagal menguasai kemampuan matematis dan seterusnya kurang berminat dengan mata pelajaran matematika tersebut.

Menurut Soedjadi (dalam Suharta, 2005), matematika menjadi sulit bagi siswa disebabkan oleh pembelajaran matematika yang kurang bermakna. Dalam menanamkan konsep baru kepada siswa, guru tidak mengaitkan dengan skema yang telah dimiliki oleh siswa dan siswa kurang diberikan kesempatan untuk menemukan kembali dan mengonstruksi sendiri ide-ide matematis. Mengaitkan pengalaman kehidupan nyata anak dengan ide-ide matematis dalam pembelajaran

di kelas penting dilakukan agar pembelajaran bermakna. Van den Henvel-Panhuizen (2000) menegaskan, jika siswa belajar matematika terpisah dari pengalaman mereka sehari-hari maka siswa akan cepat lupa dan tidak dapat mengaplikasikannya.

Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah kemandirian belajar siswa dalam matematika, karena faktor ini merupakan hal yang juga turut menentukan keberhasilan belajar. Banyak data hasil penelitian menunjukkan bahwa kemandirian belajar mempunyai pengaruh positif terhadap pembelajaran dan pencapaian hasil belajar. Seperti temuan dari studi Darr dan Fisher (2004), Reyeró dan Tourón (dalam Montalvo dan Torres, 2004), Pintrich dan Groot (1990), dan Zimmerman dan Martinez-Pons (1986), yang menunjukkan bahwa kemandirian belajar berkorelasi kuat dengan kesuksesan seorang siswa. Sebaliknya, hasil studi yang dilakukan oleh Schloemer dan Brenan, juga oleh Borkowski dan Thorpe (dalam Abdullah, 2007) menunjukkan bahwa kegagalan terhadap kemandirian dalam proses belajar menjadi penyebab utama dari rendahnya prestasi belajar.

Hal serupa dikemukakan oleh Long (dalam Sumarmo, 2006). Ia memandang belajar sebagai proses kognitif yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti keadaan individu, pengetahuan sebelumnya, sikap, pandangan individu, konten, dan cara penyajian. Satu di antara sub-faktor penting dari keadaan individu yang mempengaruhi belajar adalah kemandirian belajar.

Kemandirian belajar berkaitan dengan bagaimana siswa menjadi tuan dari proses belajar mereka sendiri. Menurut Darr dan Fisher (2004), seorang siswa mandiri adalah seseorang yang secara aktif terlibat dalam memaksimalkan

kesempatan dan kemampuannya untuk belajar. Mereka tidak hanya mengontrol aktivitas kognitif (metakognisi), tetapi juga mengembangkan keterampilan yang berkenaan dengan kemauan yang memungkinkan pengaturan terhadap sikap, lingkungan dan perilaku untuk meningkatkan hasil belajar yang positif.

Kemandirian belajar merupakan keterampilan belajar seumur hidup. Vienman, *et al.* (Abdullah, 2007), memandang bahwa keterampilan kemandirian belajar merupakan hal penting, tidak hanya untuk memandu seseorang dalam belajar pada sekolah formal tetapi juga untuk meng-*update* pengetahuannya setelah lulus sekolah.

Pentingnya kemandirian siswa dalam belajar tidak seiring dengan peningkatan keterampilan ini pada siswa. Sering guru mengeluhkan, bahwa banyak siswa mereka yang bersifat seperti “paku”, ia baru bergerak ketika dipukul dengan palu. Artinya, siswa baru bekerja apabila sudah diinstruksikan oleh guru mereka. Banyak siswa yang belum termotivasi untuk belajar sendiri dan tanggung jawab mereka terhadap tugas-tugas belajar masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya siswa yang tidak mengerjakan pekerjaan rumah (PR) yang ditugaskan oleh guru mereka.

Begitu juga halnya ketika mengerjakan tugas-tugas matematika, siswa menunjukkan rasa kurang percaya diri terhadap kebenaran jawabannya. Untuk meyakinkan mereka apakah jawabannya sudah benar atau belum, siswa harus bertanya dulu kepada gurunya. Ada pula yang menunggu jawaban temannya untuk kemudian disalin, atau menunggu pembahasan oleh guru mereka. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mandiri dalam belajar matematika.

Fakta empiris tentang rendahnya kemandirian belajar siswa yang dikemukakan di atas, sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang dirangkum oleh De Corte, Verschaffel, dan Op'T Eynde (2000). Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan adanya kelemahan yang mendasar pada komponen-komponen keterampilan kemandirian bagi banyak siswa.

Kajian yang telah dikemukakan di atas, menunjukkan bahwa komunikasi matematis dan kemandirian belajar merupakan kompetensi penting yang harus dikembangkan pada siswa. Pembelajaran selama ini belum memberikan perhatian terhadap pengembangan kedua kompetensi ini, seperti yang dikemukakan oleh Hudoyo (2002), Fauzan (2008), dan temuan peneliti di atas. Oleh sebab itu, kita perlu mengupayakan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar bagi siswa, dan memberikan ruang bagi siswa untuk berlatih mengomunikasikan matematika dan berkomunikasi secara matematis dengan baik serta menumbuhkembangkan kemandirian belajar siswa dalam matematika.

Dalam kaitannya dengan usaha untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi secara matematis, hendaknya proses pembelajaran matematika di kelas mampu memupuk keberanian, kepercayaan diri dan motivasi siswa untuk menyampaikan pemikirannya kepada teman-temannya, gurunya, dan orang lain, baik secara lisan, tulisan, maupun dengan visual. Keberanian, kepercayaan diri dan motivasi siswa memungkinkan untuk tumbuh subur jika pengajaran di kelas menanamkan sikap menghargai pendapat orang lain. Dengan demikian siswa tidak perlu malu-malu, ragu-ragu ataupun takut dalam mengemukakan pendapat.

Apa lagi jika pendapat-pendapat mereka digunakan untuk merumuskan bentuk formal matematika, tentunya mereka bangga dan lebih percaya diri.

Selain itu, pengajaran di kelas hendaknya memberikan ruang untuk berlatih berkomunikasi secara matematis, sehingga kemampuan siswa untuk mengemukakan pendapat atau gagasan dengan benar dan efektif, baik secara lisan, tulisan maupun visual dapat terwujud. Dengan demikian, tentunya akan berdampak kepada peningkatan kualitas komunikasi matematis siswa. Begitu juga dalam mengajarkan kemandirian, Montalvo dan Torres (2004) menyarankan, agar intervensi dalam model pengajaran harus difokuskan pada pengadaan lingkungan belajar yang alami, penggunaan tugas-tugas kontekstual yang menarik dan diperlukan siswa, karena hal ini akan memungkinkan mereka untuk membuat generalisasi tentang apa yang telah mereka pelajari.

Lim dan Chew (2007) mengemukakan bahwa selama pembelajaran matematika, siswa harus berhubungan dengan bahasa sehari-hari mereka untuk bahasa dan simbol matematis. Ketika memecahkan masalah matematis, siswa perlu membuat koneksi penting antara informasi konkret dan situasi abstrak. Melalui komunikasi yang efektif siswa akan mampu mengatur, membentuk dan menjelaskan pemikiran matematis mereka secara koheren dan jelas kepada teman-teman sebaya, guru dan lain-lain.

Pendekatan pendidikan matematika realistik (PMR) merupakan salah satu pendekatan yang sesuai dengan semua persyaratan yang dikemukakan di atas. PMR merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa (kontekstual) dan mendorong

siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Pembelajaran diawali dengan menyajikan masalah kontekstual yang dikenal siswa, hal ini akan menimbulkan ketertarikan siswa untuk memahami permasalahan tersebut lebih jauh sehingga menghasilkan pemecahan yang menjadi kontribusi siswa.

Menggunakan metode interaktif dalam belajar matematika merupakan salah satu karakteristik PMR. Melalui metode interaktif, siswa mendapat kesempatan untuk melatih bagaimana mengomunikasikan ide, strategi atau prosedur penyelesaian dari suatu masalah baik secara lisan, tulisan maupun gambar. Karena itu pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR memberikan ruang bagi siswa untuk melatih komunikasi matematis mereka.

Selain kedua kompetensi di atas, dalam mengimplementasikan pembelajaran dengan pendekatan PMR ini, juga perlu memperhatikan level sekolah. Setiap level sekolah mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Misalnya, sekolah level tinggi biasanya mempunyai tingkat kedisiplinan dan kemampuan awal yang lebih tinggi dibandingkan dengan sekolah level sedang dan rendah, begitu pula dalam hal sarana dan prasarana. Hal ini tentunya akan mempengaruhi tingkat kemandirian siswa dalam belajar dan pada akhirnya akan mempengaruhi prestasi belajar siswa.

Pengetahuan awal matematis siswa juga penting diperhatikan dalam pembelajaran. Seperti yang dikemukakan oleh Long di atas, bahwa belajar sebagai proses kognitif juga dipengaruhi oleh pengetahuan sebelumnya dari individu

belajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Ausubel (dalam Dahar, 1996) dan Arends (2008). Menurut Ausubel (dalam Dahar, 1996), dalam hal terjadinya belajar bermakna, siswa menghubungkan atau mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimilikinya. Selanjutnya, menurut Arends (2008), kemampuan awal siswa untuk mempelajari ide-ide baru bergantung pada pengetahuan awal mereka sebelumnya dan struktur kognitif yang sudah ada.

Karena itu, faktor level sekolah dan pengetahuan awal matematis siswa perlu diperhatikan pada penelitian ini, untuk melihat tingkat keberhasilan penerapan pendekatan PMR pada pembelajaran matematika di setiap level sekolah, dan di setiap kategori pengetahuan awal matematis siswa, khususnya dalam peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika. Pada penelitian ini, informasi tentang pengetahuan awal matematis siswa digunakan untuk menentukan tingkat kemampuan awal matematis siswa, yang dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu, kemampuan atas, tengah, dan bawah.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, terdapat beberapa faktor yang menjadi perhatian peneliti untuk dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini, yaitu: pembelajaran dengan pendekatan PMR, pendekatan pembelajaran biasa (PB), kemampuan komunikasi matematis (KKM), dan kemandirian belajar siswa dalam matematika (KBS). Selain itu, sebagai variabel kontrol diperhatikan pula faktor level sekolah (tinggi, sedang, rendah) dan faktor kemampuan awal matematis (KAM) siswa (atas, tengah, bawah). Oleh karena itu,

rumusan masalah utama penelitian ini adalah: “Bagaimanakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika melalui pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR?”

Selanjutnya, dari rumusan utama tersebut diuraikan dalam sub-sub rumusan masalah sebagai berikut.

1. Apakah terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah mendapat pembelajaran matematika melalui pendekatan PMR dan pendekatan PB ditinjau dari: (a) keseluruhan siswa; (b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah); dan (c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah)?
2. Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR lebih tinggi dari yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB ditinjau dari: a) keseluruhan, b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah), dan c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah)?
3. Apakah ada pengaruh interaksi antara pendekatan pembelajaran (PMR dan PB) dengan level sekolah (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa?
4. Apakah ada pengaruh interaksi antara pendekatan pembelajaran (PMR dan PB) dengan kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, rendah) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa?
5. Apakah terdapat peningkatan kemandirian belajar siswa dalam matematika setelah mendapat pembelajaran matematika melalui pendekatan PMR dan

pendekatan PB ditinjau dari: (a) keseluruhan siswa; (b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah); dan (c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah)?

6. Apakah peningkatan kemandirian belajar siswa dalam matematika yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan PMR lebih tinggi dari siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan PB ditinjau dari: a) keseluruhan, b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah), dan c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah)?
7. Apakah penyebab kesalahan siswa dalam menjawab tes kemampuan komunikasi matematis?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kontribusi penerapan PMR terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika. Khususnya, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah memperoleh pembelajaran melalui pendekatan PMR dan pendekatan PB ditinjau dari: a) keseluruhan, b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah), dan c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah).
2. Menganalisis perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PMR dan yang mendapat pembelajaran melalui pendekatan PB ditinjau dari: a) keseluruhan,

- b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah), dan c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah).
3. Menganalisis pengaruh interaksi antara pendekatan pembelajaran (PMR dan PB) dengan level sekolah (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.
 4. Menganalisis pengaruh interaksi antara pendekatan pembelajaran (PMR dan PB) dengan kemampuan awal matematis (atas, tengah, rendah) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.
 5. Menganalisis peningkatan kemandirian belajar siswa dalam matematika setelah memperoleh pembelajaran melalui pendekatan PMR dan pendekatan PB ditinjau dari: a) keseluruhan, b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah), dan c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah).
 6. Menganalisis perbedaan peningkatan kemandirian belajar siswa dalam matematika antara siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan PMR dan yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan PB ditinjau dari: a) keseluruhan, b) level sekolah (tinggi, sedang, rendah), dan c) kemampuan awal matematis siswa (atas, tengah, bawah).
 7. Mengidentifikasi dan mendeskripsikan penyebab kesalahan siswa dalam menjawab tes kemampuan komunikasi matematis.

D. Manfaat Penelitian

Secara teoritis, penelitian ini akan menguji tingkat keampuhan penerapan pendekatan PMR pada pembelajaran matematika dalam meningkatkan

kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Siswa

Penerapan pendekatan PMR pada pembelajaran matematika memberikan ruang kepada siswa untuk terlibat secara aktif dan optimal dalam melakukan tugas-tugas matematis, mereka belajar berkomunikasi untuk mempelajari matematika, dan belajar untuk berkomunikasi secara matematis. Selain itu, penerapan pendekatan PMR pada pembelajaran matematika memfasilitasi peningkatan kemandirian belajar siswa dalam matematika, hal ini dikarenakan oleh karakteristik yang dimiliki PMR itu sendiri, yang memungkinkan tumbuhkembangnya kemandirian tersebut. Pendekatan PMR menganut paham konstruktivis, yang berarti siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui proses *guided reinvention*. Hal ini menuntut siswa untuk lebih mandiri.

2. Guru, terutama guru yang terlibat

Menambah referensi guru dalam memilih dan menggunakan pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar siswa dalam matematika.

3. Peneliti

Sebagai arena meningkatkan kemampuan meneliti dalam hal menerapkan pendekatan PMR pada pembelajaran matematika. Selain itu, hasil penelitian

ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi peneliti untuk melakukan penelitian serupa.

E. Definisi Operasional

Agar terdapat kesamaan persepsi terhadap variabel-variabel yang digunakan pada penelitian ini, berikut ini diberikan definisi operasional dari masing-masing variabel tersebut.

1. Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa menyatakan ide-ide atau gagasan-gagasan matematis yang diukur berdasarkan: (1) kemampuan siswa menginterpretasikan ide-ide matematis yang diberikan dalam bentuk gambar; (2) kemampuan siswa menyajikan situasi matematis dengan gambar dan aljabar; (3) kemampuan siswa merumuskan ide-ide matematis dari masalah kontekstual yang disajikan dalam bentuk soal cerita; (4) kemampuan siswa mendeskripsikan bidang datar.
2. Kemandirian belajar adalah suatu keterampilan belajar yang terdiri dari indikator-indikator berikut ini: (1) keyakinan motivasi (meliputi aspek keyakinan akan pentingnya matematika dan ketertarikan terhadap matematika, orientasi tujuan intrinsik dan ekstrinsik, dan *self efficacy*); (2) manajemen sumber daya (meliputi aspek manajemen waktu belajar, mendiagnosis kebutuhan belajar dan mencari serta memanfaatkan sumber belajar yang relevan); (3) strategi metakognitif (meliputi aspek mengontrol/mengatur kognisi, memonitor dan mengevaluasi diri); (4) strategi kognitif (meliputi aspek: membaca ulang/latihan, mengelaborasi, dan mengorganisasikan).

3. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang memiliki karakteristik: menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa, mengaitkan antar topik matematika, dan terjadinya interaksi dalam proses pembelajaran.
4. Pendekatan Pembelajaran Biasa (PB) adalah pendekatan pembelajaran yang umumnya digunakan guru dalam mengajarkan matematika.
5. Kemampuan awal matematis (KAM) siswa adalah kemampuan siswa dalam matematika sebelum pelaksanaan penelitian.

